К. ВЕЙГЕЛИН и Н. ШТЕРН

КАК ПОКОРИЛИ ВОЗДУХ

ИЗД-ВО „ПЕТРОГРАД"
ЛЕНИНГРАД 1926 МОСКВА

КАК ПОКОРИЛИ ВОЗДУХ

(ИСТОРИЯ АВИАЦИИ)

СБОРНИК ПОД РЕДАКЦИЕЙ
И С ДОПОЛНЕНИЯМИ
К. Е. ВЕЙГЕЛИНА

СССР
ИНСТИТУТ
К. Маркса и Ф. Энгельса
ЦИК

ИЗДАТЕЛЬСТВО „ПЕТРОГРАД“
ЛЕНИНГРАД — МОСКВА

Y485'88

□ □ □ типография □ □ □
„КРАСНОЙ ГАЗЕТЫ"
имени Володарского,
Ленинград, Фонтанка, 57.

Ленинградский Гублит № 3304. Заказ № 2208. Тираж 4000—12.

ПРЕДИСЛОВИЕ.

В основу настоящей книги положены две главы из немецкого сборника „Die Eroberung der Luft": очерк о самолетах, написанный инженером Н. Штерн, и некоторые места из общего исторического очерка, составленного Гансом Доминик (обе эти главы ниже перетасованы хронологически).

Желание полнее и всестороннее осветить все этапы в развитии авиации побудило внести в этот основной текст ряд дополнений. Во-первых, немецкий сборник рассматривает развитие авиации только до 1918 г. А во-вторых, вся тема трактуется немецкими авторами слишком односторонне, — с описанием достижений и заслуг главным образом только германской авио-техники.

По мере возможности эти пробелы восполнены: дополнительная глава (VII) дает краткий обзор развития авиации в послевоенный период, а вставки, сделанные при всех других главах, освещают тему более всесторонне (в тексте эти дописки обозначены при их подзаголовках звездочками *). В частности пришлось особенно остановиться на том довоенном периоде, когда авиация героически создавалась в спорте: поскольку Германия сперва не принимала здесь никакого участия, этот коренной момент, существенно важный во всех

отношениях, не нашел себе в изложении немецких авторов почти никакого отражения.

При небольшом объеме книги она не может, конечно, претендовать на полноту в описании всех этапов развития авиации [1]). Задача, поставленная составителем, сводится лишь к тому, чтобы очертить и охарактеризовать те главные вехи, которые оставила современная авиация на своем длинном и страдном пути.

К. Вейгелин.

[1]) Для читателей, совершенно неискушенных в воздушном деле, надо оговорить, что термин „авиация" охватывает собой совокупность человеческих достижений по всем вопросам лишь механического летания (т. е. на аппаратах тяжелее воздуха), тогда как летание с помощью легких газов, на всевозможных аэростатах, включается в условный термин „воздухоплавание".

Задумать летательную машину—не стоит ничего.
Ее построить—тоже еще немного.
Облетать ее—это все.

Ф. Фербер.

ИСТОРИЯ АВИАЦИИ

ГЛАВА I.

Летание без механических движителей.

Летание с помощью мускульной силы.

Когда-то прежде существовало мнение, что стоит лишь человеку сотворить себе крылья,—и он будет летать.

Можно, пожалуй, сказать, что в этом взгляде отражается первая ступень познания проблемы летания. Издавна со страстной мечтой следили пытливые умы за летанием птиц в природе,—это наглядно показывало, что существа, способные летать, обладают крыльями. Следовательно, казалось, что прежде всего нужны именно крылья. Все известные нам первые попытки летания,—доисторические, легендарные и сказочные,—все они вполне подтверждают этот взгляд. Люди стараются создать себе крылья и приводят их в движение, пользуясь силой собственных мускулов.

На протяжении столетий было сделано много попыток разрешить эту задачу, но все они доказывают только, как далеки были в то время от понимания подлинной сущности проблемы. С глубоким проникновением подошел к ней Леонардо да Винчи (1452—1519 г.г.). Он сразу понял, что мускулы рук и груди не в состоянии производить работу, нужную для летания, и потому очень остроумно предложил применять для движения крыльев мускулы

ног. Весь подход Леонардо к решению этого вопроса блестяще подтверждает его выдающиеся способности в технике; его проекты значительно превосходят по своему остроумию и оригинальности работы почти всех его преемников. Летание птиц, напряженное наблюдение за ними,— вот что было его исходной точкой. Но подражание этому полету у него несравненно свободнее, чем у других: он старается осуществить результаты, но пользуется для того новыми средствами, приспособленными к данным обстоятельствам.

Приходит на ум еще одна параллель. В своем аппарате Леонардо дает летчику горизонтальное положение; впоследствии мы снова встречаем это только в первых планерах братьев Райт,—в другой решающий момент развития авиации. Точно также у него намечены и клапаны в крыльях, открывающиеся при ходе крыльев вверх и закрывающиеся при их опускании,—в том самом виде, как они устраивались впоследствии почти во всех летательных аппаратах, подражавших гребному летанию птиц. Полное овладение материалом и всей проблемой проявляется также и в том, что Леонардо отнюдь не воображал, что сумеет тотчас же полететь, лишь только он создаст крылья с таким приспособлением. Осторожный экспериментатор, ясно видевший все трудности своих опытов, он говорил так: „Эту машину надо испробовать над озером, и лучше опоясаться длинной кишкой, наполненной воздухом, чтобы не утонуть при падении".

При первых попытках летать люди не всегда, однако, действовали столь же осторожно. Именно эта непостижимая легкость, с которой отваживались на самые опасные опыты, чрезвычайно ясно показывает, насколько ошибочны были расчеты многих при оценке своих возможностей, насколько далеки были еще от понимания сущности проблемы, подлежавшей разрешению. Примером может служить

изобретатель де Грооф. Он испробовал в 1874 г. свой летательный аппарат, поднявшись с ним на высоту нескольких сот метров на воздушном шаре и распустив канат, связывавший его с шаром; от давления воздуха крылья тотчас же подались кверху, сложились, и де Грооф рухнул в бездну.

В ту эпоху опыты с летательными аппаратами тяжелее воздуха повсюду и неизменно оканчивались крушениями.

Таков был исход попытки, произведенной в 1742 году старым французом, маркизом де Баквилль, который хотел перелететь через реку Сену из своего дома, расположенного на берегу, и спуститься затем в Тюильрийском саду в Париже. Есть сведения, будто маркиз, скинувшись с террасы дома, действительно пролетел около 300 метров, но затем внезапно рухнул вниз и упал на крыше барки, где работали прачки. Конечно, речь может итти только о планирующем полете, оказавшемся, возможно, удачным, в силу благоприятного ветра и больших размеров крыльев, так что возможности такого полета отрицать нельзя.

Замечательную техническую оригинальность обнаруживает затем проект венского часовщика Якова Дегена (1807 г.). Его аппарат был оригинальным в том отношении, что крылья его имели движение не около одной оси, на подобие птичьих, а неподвижно соединенные одно с другим двигались вверх и вниз вертикально и прямолинейно. И здесь, как и в аппарате Леонардо да Винчи, крылья были тоже снабжены клапанами, чтобы облегчить бесполезную работу при ходе их вверх. С поверхностью крыльев в 12 кв. метров аппарат имел вес всего девять килограммов. Деген производил свои опыты таким образом, что подвешивал аппарат к канату, перекидывал канат через блок и на противоположном конце прикреплял противовес. Взмахивая крыльями, ему удавалось добиться уменьшения веса аппарата и своего тела до 66 фунтов,

поднимаясь с таким противовесом на 16 метров от земли, делая в тридцать секунд двадцать пять взмахов. Тогда Дегену пришла мысль уничтожить тот избыточный вес, который он не мог поднять силою своего тела, с помощью шаровой оболочки, наполненной газом. Он подвесил свой крыльчатый снаряд к такому аэростату и достиг уничтожения лишней тяжести. Но вместе с этим, благодаря шару, получилось огромное лишнее сопротивление, что исключило возможность продвижения вперед. Таким образом, при своей публичной попытке полета в Париже, где его ожидали с большим нетерпением, он потерпел неудачу: ему не удалось даже оторваться от земли. А толпа, обманутая в надеждах, вымещала свое раздражение на нем самом и на его изобретении...

Все же за работами Дегена нельзя не признать известного значения, так как они обличают уже большую свободу конструктивного творчества. Деген систематически работал над разрешением проблемы, использовав все вспомогательные средства науки, бывшие в его распоряжении.

Выяснено, что все работы в области простого подражания гребному летанию птиц до девятнадцатого столетия производились под знаком почти полного неуспеха. Недостаточные познания в механике и полная непригодность средств положили здесь преграду высоким замыслам изобретателей, слишком рано появившихся на свет. Однако, как бы ничтожным ни казалось нам идейное содержание многих из этих творений, когда мы оглядываемся на них теперь, не следует все же забывать, что эти преждевременно созревшие умы очень сильно опередили свой век. Нельзя упускать из виду, сколь отчаянная борьба велась за то, чтобы вырвать у природы еще нежизнеспособный плод. Когда мы знакомимся с жизнью этих изобретателей, нас часто охватывает глубочайшее сочувствие к их участи, столь человеческой и столь трагичной.

В древнейших замыслах идея летания постоянно связана с подражанием полету птиц, для чего человек хотел использовать силу своих мускулов. Совершенно естественно, что в те времена, неведавшие машин, едва ли могли быть постигнуты все дальнейшие технические возможности, поведшие к осуществлению динамического летания. Их выполнимость связана с более свободным распоряжением техническими средствами, с достижениями, появившимися в жизни только с созданием машин, когда было постигнуто понятие о силе. И опять таки, технический гений Леонардо да Винчи впервые открыл нам одну из этих возможностей. Он вполне правильно заключил, что винт, приведенный в состояние быстрого вращения, „делает воздух гайкой для себя и поднимается ввысь". Тем самым, Леонардо да Винчи указал на второй тип летательных машин – геликоптер (правда, он совершенно умалчивает о том, как должно быть достигнуто такое вращение винта, и говорит лишь, что этим способом он заставлял подниматься бумажные модели). Независимо от Леонардо и позднее его, математик Пауктон (1768) проделал тот же ход мыслей. Он предложил поднимать человека при помощи двух воздушных винтов, приводящихся во вращение от руки, с добавлением еще одного воздушного винта для движения вперед.

Понятно само собой, что в те времена люди были еще дальше от мысли о третьем роде механического полета, об аппаратах по принципу воздушного змея,—об аэропланах. Каждый знает, еще с детства, в чем здесь дело. Переход от бумажного змея к летательной машине казался на ранних ступенях технического развития чем то до того немыслимым, что лежал всецело вне пределов возможного. Теоретически, подобное превращение представляется нам теперь вполне понятным: достаточно придать поверхности змея нужные размеры и заставить

ее быстро двигаться вперед с помощью соответствующей тяги, и тогда можно добиться того, что она поднимется в воздух и полетит. Практически, задача заключается в замене шнуровой тяги (змея) постоянно действующей тягой пропеллера. Если и в наши дни мысль о подъеме в воздух при посредстве змейковой поверхности на первый взгляд все еще кажется несколько фантастической, то в те времена, когда еще не были известны и паровые машины, конечно, она никому не могла прийти в голову.

Таким образом, в этой главе совсем не приходится говорить об использовании силы мускулов при летании на аэропланах, если оставить без внимания несколько сравнительно поздних и неудавшихся проектов. Летание такого рода никогда не имело связи с применением мускульной силы человека.

* * *

*Среди многочисленных примеров того, как люди хотели в прошлом подражать летанию птиц, пользуясь силой собственных мускулов, можно привести еще несколько из русской жизни.

В Москве, в 1695 году, неизвестный крестьянин, выйдя на площадь, „закричал караул и сказал государево слово", после чего, приведенный в стрелецкий приказ, сделал заявление, что он может летать, „аки журавль". Делом этим заинтересовался боярин Троекуров, отпустивший изобретателю деньги и материалы из „государевой казны". Крестьянин соорудил себе какие-то крылья „слюдные", но при публичном испытании их не добился никакого успеха, объяснив тем, что крылья слишком тяжелы. Новые крылья — „иршеные", на которые было отпущено еще „пять рублев", действовали не лучше, и бедному Икару вынесли резолюцию: „бить батоги, снем рубашку, и те деньги доправить на нем и продать животы ево и остатки".

Другой наш соотечественник — смерд Никитка, живший в эпоху царя Грозного, добился, будто-бы, лучших успехов, подвизаясь тоже на каком-то самодельном крыльчатом снаряде: ему, по слухам, удалось даже совершить в Москве несколько полетов вокруг Александровской слободы. Но, тем не менее, дело окончилось для него еще горше. Последовал жестокий царский приказ: „Человек не птица, крыльев не имать. Аще-же приставит себе аки крылья деревянны—

Рис. 1. Один из русских „выдумщиков", пытавшийся осуществить летание по-птичьему.

Рис. 2. Одна из первых удачных моделей, хорошо летающая по принципу требного полета (В. Татэна, 1875 г.).

против естества творит... За сие дружество с нечистой силой отрубить выдумщику голову... А выдумку, аки дьявольской помощью снаряженную, после божественной литургии, огнем сжечь"...

И все же,—несмотря на бесчеловечные кары,—„выдумщики" не переводились. Вот в подлинном, весьма красочном изложении одна из многих таких попыток, дошедших

до нас в старинной рукописи Сулакадзева („О воздушном летании в России").

„1729 года, в селѣ Ключѣ, недалеко от Ряжска, кузнец, Черная Гроза называвшійся, здѣлал крылья из проволоки, надевал их, как рукава; на вострых концах надеты были перья самые мягкие, как пух, из ястребков и рыболовов, и по приличию на ноги тоже, как хвост, а на голову, как шапка, с длинными мяхкими перьями. Лѣтал так, мало дело, ни высоко, ни низко, устал и спустился на кровлю церкви, но поп крылья сжог, а его едва не проклял"...

Эти примеры свидетельствуют о том, что и в прошлые годы вольные птицы соблазняли своим лётным искусством не только людей грамотных, но и в самых низовых толщах народной массы, где в России людей с инициативой и сильных духом было всегда больше, чем в других странах. Даже учитывая мифологический элемент, несомненно имеющийся в этих описаниях, и то обстоятельство, что все такие попытки делались совершенно обособленно, безо всякой связи одна с другой, все же нельзя не признать за ними известного значения, как агитационного средства, которое издавна будило общественную мысль.

Планирование и парящий лёт.

Мы видели, что все подражания летанию птиц путем махания крыльями не привели ни к какому результату: никому не удалось стряхнуть с себя земное притяжение при помощи одной только силы собственных мускулов. И все же важнейшим фактором в развитии летательных аппаратов, приведшим к порогу нового времени и к окончательному достижению цели, оказалось летание безмоторное. Собственно говоря, удивительно, что на этот путь не вступили много раньше, так как технические средства и теоретические познания, необходимые для планирующего

полета, были достоянием уже очень давних времен. Изобретатели той эпохи зачастую совсем бывали готовы пойти по этой дороге, но они никогда не ухватывались за эту возможность и не углублялись в нее. В большинстве случаев, они были проникнуты убеждением, что для механических летательных машин нужно наличие некоторой механической силы, и как раз в этом пункте они терпели крушение, так как такой силы у них не было. Они прилагали старания добиться непосильного и вследствие этого упускали возможности, открытые даже в ту эпоху, при средствах и силах того времени.

Осуществление принципа планирующего полета можно тоже наблюдать в некоторых образцах, даваемых самой природой. Можно часто видеть, как птица, взлетев на известную высоту, махая крыльями, затем парит на неподвижных и широко распростертых крыльях. Дальнейший полет ее происходит тогда или горизонтально, — за счет скорости (так же, как прокат по инерции бывшей в движении повозки или конькобежца с одинаково поставленными неподвижными ногами), или же оно достигается за счет потери высоты, путем скольжения вниз,—на подобие повозки, скатывающейся с горы. Если никакого приобретения скорости в лету не было, может быть осуществлен планирующий полет лишь со снижением, в виде планирующего спуска. Это возможно сделать, используя, например, высоту холма.

Ясно, что материальные средства, необходимые для совершения такого планирующего спуска, чрезвычайно незначительны: для этого нужны, собственно, только одни крылья. Нужны несущие поверхности достаточно большие, чтобы вынести тяжесть одного человека.

Первым, кто, рассуждая таким образом, перешел к опытам настоящего планирования, был француз ле Бри (между 1856 и 1867 г.г.). Для него, старого и опытного

моряка, отправной точкой послужили наблюдения над морскими птицами, которым приходится разрешать особенно сложные задачи летания. Они поступают при этом весьма целесообразно. Вынужденные беречь силы своих мышц, они чаще, чем все остальные летающие существа, прибегают к помощи парящего полета (об этом придется еще говорить ниже). Приемы морских птиц и попробовал перенять ле Бри. Он соорудил аппарат с несущей поверхностью в 20 кв. метров, устроенный по образцу крыльев альбатроса, и с помощью его, — как говорят, — удачно совершил ряд замечательных полетов.

Тем не менее, опыты ле Бри были единичным достижением, неоказавшим заметного влияния на других и неподнявшим общего уровня знаний того времени, как и многие попытки того же рода. Решающее же значение получили впервые опыты Отто Лилиенталя.

Чему научили аисты?

В ясный майский день 1890 года целлендорфский [1]) полевой сторож, несмотря на прекрасную погоду, был в дурном расположении духа.

Вот уже добрая неделя, как он выслеживает одного подозрительного субъекта, который несомненно занимается неразрешенной охотой и, кроме того, повидимому, не совсем в уме. Ведь, настоящий браконьер догадался бы спрятать ружье в лесу, или тщательно скрыл бы его в сложенном виде под костюмом. А этот человек совсем открыто разгуливает с толстым ружьем за спиной. При этом его ружье несомненно какой-то новой системы, потому что между прикладом и стволом в нем устроен настоящий барабан, как у револьвера.

И вот с этим ружьем подозрительный субъект бродил по Тельтову. Но особенно его привлекала, повидимому, долина тихой речки Бехи. Изо дня в день он нарушал покой этой идиллической болотистой местности. Чаще всего он осторожно прятался за низкими соснами на краю долины. Когда же болотная дичь переставала стесняться его присутствием, когда аисты, которые тогда еще в большом количестве ютились на крышах Целлендорфа, спускались в долины, чтобы охотиться на лягушек, — тогда незнакомец начинал проявлять признаки жизни. Он приставлял к щеке приклад своего оружия и тщательно нацеливался на спускавшихся или снова взлетавших аистов...

Полевой сторож, который за ним наблюдал, во всем этом ничего не мог понять. Если человек хочет подстрелить аистов, почему же он не целится тогда, когда они медленно расхаживают по болоту? А главное, отчего же он не стреляет, а только щелкает курком своего странного ружья? Ведь вот, покинув свою засаду, он снова провел здесь целое утро.

Больше сторож не мог терпеть никак. Он вышел из-за кустов и спросил у странного мечтателя, как его зовут и чем он занимается.

Незнакомец назвался: Оттомар Аншюц, фотограф.

А что же он здесь делает с ружьем?—допытывался сторож.

На это фотограф ему ответил, что у него отнюдь не настоящее охотничье ружье, а только фотографический аппарат, при том такой, что им можно с любого предмета сделать до двадцати снимков в секунду. В доказательство этого он достал из кармана фото-снимки, на которых были изображены аисты, летающие в воздухе в совершенно невероятных, нигде невиданных положениях. Затем странный фотограф снял с плеча свое ружье, удалил вращающийся барабан и показал, что в стволе были действительно вставлены двояковыпуклые стекла...

[1]) Целлендорф—пригород Берлина

748588

Во всяком случае, этот аппарат не был приспособлен к стрельбе, и полевому сторожу пришлось, скрепя сердце, отпустить фотографа на все четыре стороны...

* * *

В те же годы в Штеглице, возле Берлина, проживал человек, которого добрые соседи тоже считали немного придурковатым.

Это был инженер по имени Отто Лилиенталь, своеобразная личность, — труженик и изобретатель. Человек этот имел ряд патентов на разнообразные мелкие изобретения и получал от них довольно приличный доход. Его соседи по пригородному тихому кварталу считали даже, что если бы он прилежнее занимался изобретениями и конструкциями и больше думал о своих делах, он мог бы достичь прочного благосостояния.

Но к сожалению,—по мнению этих соседей,—у Лилиенталя был один пункт помешательства. Он жил во власти маниакальной идеи уподобиться птицам. И этой химере он посвящал все свободные часы, вместо того, чтобы по примеру других добрых бюргеров заботиться о семье и сколачивать себе состояние.

Лилиенталю попали в руки фотографии аистов, снятые Оттомаром Аншюцем,—и как уверяли добрые штеглицкие обыватели,—это и довершило несчастье. Лилиенталь с тех пор еще больше укрепился в своей идее. Если до того он и испытывал время от времени некоторые сомнения, то теперь он нашел в этих фотографиях полное подтверждение всех тех выводов, к которым его привели собственные научные изыскания.

Эти снимки неопровержимым образом доказали ему, что в воздухе возможен парящий полет, т.-е. такой полет, при котором работа, необходимая для передвижения и подъема летательного аппарата, осуществляется не им

самим, а воздухом. Ведь на снимках Аншюца можно было отчетливо проследить, как эти большие, тяжелые птицы становились на лужайке с распростертыми крыльями прямо против ветра, как опускали туловище вниз, как откидывали назад лапки, и как,—очевидно под действием сильного порыва ветра, которого, к сожалению, нельзя было запечатлеть на фотографии,—они внезапно поднимались над землей и уносились ввысь, не совершая при этом крыльями никаких движений.

Опыты Отто Лилиенталя. То, что так хорошо удавалось птицам, не могло не быть возможным и для человека. С этим твердым убеждением Отто Лилиенталь уже в 1890 году приступил к своим опытам. Из легкого, но исключительно прочного бамбука он соорудил себе пару крыльев и обтянул их полотном. Нечто подобное пробовали сделать многие и до него; но все это сводилось обычно к постройке парашютов. Однако, и Лилиенталю пришлось испытывать горькие разочарования.

Он начал свои опыты с крыши сарая высотой в пять метров, находившегося на горе около Штеглица. Рослый и сильный, тренированный во всех видах спорта, Лилиенталь взял в руки бамбуковую раму, поместившись в средине между обоими крыльями, подошел к краю крыши, встал прямо против ветра, как это делали аисты, и погрузился в воздушный поток. И он упал... Упал прямо вниз, как камень,—падение замедлялось только крыльями, действовавшими, как парашют. Он же оказался на земле, у самой стены сарая.

Такое начало не могло подействовать особенно ободряюще. Но Отто Лилиенталь был не из тех людей, которых может отклонить от раз поставленной цели первая или хотя бы сто первая неудача. Со дня этой

первой попытки в 1890 году он душой и телом отдался воздушному спорту. Он посвящал упражнениям все свободные часы, вновь и вновь делая прыжки против ветра. По вечерам же он укреплял и исправлял свой летательный аппарат. Но, кроме того, на основании опыта, накопленного при упражнениях, и того материала, который давали ему фотографии Аншюца, он разработал целую научную теорию летания [1])...

Прошло шесть лет со времени первого опыта Лилиенталя в Штеглице.

Великолепный августовский полдень синеет над торфяным болотом у Ринова и над лесистыми холмами, подымающимися отдельными шатрами посреди обширной равнины. Самый высокий из этих холмов возвышается почти на 100 метров. Едва заметное движение воздуха с севера проносится над болотом. Этой погоды не долюбливают моряки для хождения под парусами. Нет достаточно ветра, чтобы итти непрерывно, а вместе с тем время от времени поднимаются внезапно опасные порывы, проносящиеся неизвестно откуда, которые легко могут перевернуть самое прочное судно. Небо синее, но в то же время на юго-западе у горизонта виднеются облака неприятного грязно-желтого цвета. Опытные моряки не любят и этих облаков, потому что считают, что они являются вестниками внезапных и опасных взрывов бури.

Однако, ничего этого не боится человек, стоящий на вершине горы.

Спокойно и уверенно он подходит к северному склону холма. Сильным движением он хватает мускулистыми руками большой бамбуковый остов, обтянутый материей.

[1]) Исследования Лилиенталя изложены в книге его „Полет птиц, как основа искусства летать". Изучением этих вопросов он много занимался еще до 1890 года (книга издана в 1889 г.). *Ред.*

Вот он поднимает его до высоты груди, а затем и выше, держа его над головой. Словно волна прокатывается по сочно-зеленой траве болота. Приближается легкий порыв ветра. Он уже достигает холма и тихо покачивает вершины сосен. Вот надувается полотно крыльев на бамбуковом остове. Давление ветра напрягает все крылья, которые рискуют быть унесенными с порывом ветра, увлекши с собой в воздушную бездну и человека. Но в это самое время он сильным прыжком подскакивает с земли, слегка оттягивая крылья вниз. Теперь он спокойно и уверенно опирается на бамбуковую раму грудью и руками и под давлением ветра почти отвесно поднимается на высоту в 10 метров. Почти на одном месте качается он, подобно бабочке, между тем, как порыв ветра постепенно ослабевает. Тогда он уклоняет свои крылья немного вперед и с быстротой стрелы скользит прямо на сто метров, почти не теряя той высоты в 10 метров, которую он приобрел первоначально.

Вот он висит в воздухе, далеко от холма, на высоте соборной башни над торфяным болотом, а тем временем собирается новый порыв ветра, более сильный. Уже видно издали, как колышется трава, и летчик легким поворотом готовится к встрече с ветром. Вот порыв ветра настигает его и в несколько секунд увлекает раскачивающийся снаряд вверх еще на 50 метров. Летящий человек, затерянный в воздушном пространстве, чувствует, как его уносит вверх, обнаруживая это по тому, какими маленькими становятся кусты и стебли. И его грудь наполняет чувство безграничного счастья. Наконец-то осуществляется его мечта, наконец, удается ему плыть по волнам воздуха так же уверенно, как по ним носятся прирожденные пловцы воздушного океана—аисты и ласточки.

Третий порыв ветра, четвертый, пятый,—каждый новый сильнее предыдущего. Летящий человек уверенно

принимает удары ветра, уверенно пользуется их толкающей силой, чтобы подниматься еще выше, чтобы уноситься в воздушном море в высь, и вперед. Он так ясно чувствует, что сегодня он, наконец, овладел атмосферой, что с нынешнего дня начинается для человечества новая эра. Она будет носить его имя. Он, — Отто Лилиенталь,—он тот человек, который сделает для человечества доступным также и воздушное море.

Качаясь в волнах воздуха, в лучах солнца, опьяненный восторгом победы, летящий человек не обратил внимания на тучу. За те немногие минуты, пока он парил в воздухе, она стала гораздо больше и грознее. И шестой шквал ветра, вырываясь из нее, набегает с безумной быстротой и силой. Он наскакивает на крылья и в одно мгновение поднимает человека еще на пятьдесят метров, чтобы затем опрокинуть его. Легкий мотылек, за минуту до того порхавший в воздухе, сразу превращается в тяжелый камень. Человек и его аппарат стремительно летят вниз. Тело человека с силой ударяется о твердую бамбучину, которая должна была служить ему опорой для поясницы и которую он соорудил в аппарате только за несколько дней до того... Бамбуковые части, пружинясь, переламываются, и среди кучи деревянных обломков и обрывков полотна остается недвижимым в предсмертном хрипе с поломанным позвоночником тот человек, который минутой раньше считал себя завоевателем воздушного океана...

В тот же день, 12 августа 1896 года, еще до захода солнца, Отто Лилиенталь от полученных ран скончался. Он пал первой жертвой в той длинной цепи икаридов, которая тянется до самого последнего времени и не закончилась еще и сейчас. В честь его в Лихтерфельде, у канала Тельтов, на том самом холме, с которого он делал свои опыты, воздвигнут величественный памятник.

* * *

В лице Лилиенталя за разрешение проблемы взялся человек, всецело проникнутый величием идеи человеческого летания и, вместе с тем, одушевленный тем идеализмом, на который способны лишь высоко одаренные натуры. В то же время, в отличие от многих своих предшественников, он не позволял себе чрезмерных увлечений, а ставил задачу со всей осторожностью ученого, подходя к разрешению ее шаг за шагом.

Лилиенталь не стал подвешиваться со своими крыльями к воздушному шару, подобно де-Гроофу. Свои первые скользящие в воздухе прыжки он совершал с высоких мест своего сада. Постройка несущих поверхностей была не простым подражанием природе, а явилась выводом из ряда исследований, произведенных с большой самоотверженностью и точностью, при чем изучались как сопротивление воздуха, так и профили и размеры несущих поверхностей. Таким образом, к лётным опытам он подошел уже с известной подготовкой. Но и тут он отнюдь не расчитывал на немедленное решение всей проблемы, а всегда ставил отдельные частные задачи и всегда искал ответа на частные вопросы. Как то бывает теперь при всех научных опытах, его экспериментирования и тогда находились в постоянном взаимодействии с теоретической разработкой проблемы; они были непрерывной проверкой многих пунктов составленной им программы изучения всей техники полета. Это-то обстоятельство и выделяет работы Лилиенталя среди всех прежних попыток, имевших исключительно практический характер, и тем вполне оправдывается данное Лилиенталю прозвание „основоположника авиации“.

Он не только пробовал летать, планируя в известных пределах, но и создал основы, указавшие определенный

путь и определенное направление неосознанному кустарничеству прежних времен.

Первый планер Лилиенталя, построенный в 1890 году, имел форму крыльев летучей мыши. Летчик опирался своими локтями на подушки в вырезе поверхности, крепко держась кистями рук. Чтобы начать полет, он спрыгивал с возвышенного места. Первые значительные планирующие спуски Лилиенталь производил в Штеглице с крыши нарочно построенного деревянного строения, при чем сначала поднялся выше крыши благодаря тому, что спрыгнув против ветра, затем в дальнейшем течении полета

Рис. 3. Первый планер Отто Лилиенталя (1890 г.).

уклонился корпусом вперед и после того мягко скользнул книзу. Не всегда, однако, планирующий полет проходил так гладко. Иногда, под действием боковых порывов ветра аппарат накренялся на одну сторону, и тогда Лилиенталь восстанавливал равновесие путем соответствующего уклона тела, т.-е. путем перемещения центра тяжести. Если планер получал крен влево, то этому надо было противодействовать уклоном вправо. Таким образом, полет требовал беспрерывного поддерживания равновесия.

Такое постоянное раскачивание тела требовало огромного напряжения и ловкости; Лилиенталь старался добиться успеха терпением и упорством. Поэтому он смог вскоре, опираясь на собственный опыт, вылетать при все более и более сильных ветрах, увеличивая постепенно и высоту, с которой он делал планирующий спуск. В силу этого, он перенес впоследствии арену своих полетов в Гроссихтерфельд, где соорудил для своих опытов особый холм в 15 метров высоты (там теперь поставлена особая доска в память о великом прошлом). Свой аппарат Лилиенталь также переделал. Под одной несущей поверхностью он устроил вторую, параллельную первой, и таким образом получил форму биплана, ставшую образцом для многих последующих конструкций. При помощи этого планера ему удалось совершить ряд планирующих спусков при ветре, доходившем до 10 метров в секунду (36 километров в час).

Для достижения еще лучших результатов он снова перенес свои опыты, а именно в Риновские горы, с высот которых и начал слетать вниз. При одном из таких полетов, 12 августа 1896 года, Лилиенталь перевернулся вместе с своим аппаратом и разбился на смерть. О самой причине катастрофы неизвестно ничего определенного; по всей вероятности, планер был опрокинут порывом ветра, которого Лилиенталь не мог своевременно избежать. Это предположение представляется теперь тем более правдоподобным, что сохранение равновесия путем перемещения тяжести тела приводило к несчастьям и в других случаях, даже у опытных летчиков, почему такой способ и был впоследствии совершенно оставлен.

Вильгельм Кресс, строитель летательной машины, описанной ниже, посетив Лилиенталя за две недели до печального события, рассказывает в одной из своих книг, что он тогда обратил внимание на недостаточно прочное скрепление и устройство верхней несущей поверхности, что не согласовывалось с обычной педантичной тщатель-

ностью Лилиенталя при постройке его аппаратов. Кресс указал ему на необходимость некоторых изменений, на что тот ответил: „Ну, сегодня как-нибудь сойдет". Весьма возможно, что опасения Кресса были основательны, и что смелый новатор действительно стал жертвой какого-то дефекта в аппарате; как часто бывает в спорте, может быть, привычка и успех сделали его излишне уверенным и беззаботным.

Основной идеей, можно сказать, лейтмотивом в работе Лилиенталя было стремление воспроизвести парение. Парящий лёт, этот изумительный способ летания, свойственный морским птицам [1]), основан на использовании для летания силы ветра, без затраты собственной силы. Морские птицы, чаще всего применяющие этот прием, поставлены в этом смысле в особенно благоприятные условия. На море всегда дуют сильные переменчивые ветры, и организм птиц, несравненно более чуткий к ветру, в состоянии проявлять это естественное для них искусство совсем иначе, нежели человек, которому приходится знакомиться с ним путем долгой выучки. В настоящее время наша техническая мысль вообще возражает против возможности использования источников силы, получаемых извне. Определенные и регулярные воздушные рейсы можно совершать лишь с помощью внутренних источников силы, т.-е. при помощи механической тяги. Некоторые шаги в этом направлении сделал и Лилиенталь. Чтобы достигнуть длительного летания, он не собирался ограничиться одними только средствами парящего полета, но стремился использовать помощь мотора. Можно думать, что техническая одаренность Лилиенталя проявила бы себя и в этом случае, если бы моторы того времени были в состоянии по своей мощности сколько-нибудь существенно помочь его достижениям, и если бы преждевременная смерть не прервала начатых опытов.

[1]) Не только морским, но и в горах: таковы, наравне с чайками и альбатросами, орлы, грифы и другие птицы.

Моторный планер Лилиенталя по своей идее был основан на использовании не только парящего полета, но должен был способствовать действию ветра. Таким образом, механический мотор должен был дать только дополнительную тягу, недостаточную саму по себе, чтобы обеспечить аппарату движение вперед, но облегчающую такое движение. Устроено это было таким образом, что на концах несущих поверхностей были укреплены пластинчатые крылышки, опускание которых производилось с помощью газового мотора, а поднимание вверх—автоматически, под действием давления воздуха снизу.

К сожалению, неутомимому исследователю не суждено было довести эти опыты до конца.

Последователи Лилиенталя. Полеты Лилиенталя привлекли к себе внимание во всем мире. Правда, обыватели того времени относились к ним с большим недоверием и только покачивали головами, но в умах, способных постигнуть все величие идеи летания, снова пробудилась надежда, вечно одушевлявшая мир, как на свете существуют люди.

Еще при жизни Лилиенталя опыты планирующего полета по его образцу стал делать английский морской инженер Пильчер. Его аппараты мало отличались от планеров Лилиенталя. Мы находим в них поверхности почти той же формы, хвостовой руль и те же скрепления. Совершив с успехом большое число планирующих полетов, Пильчер также задумал установить на своем планере маленький бензиновый мотор, но и он при одном полете потерпел крушение и умер от полученных ран (в 1899 году).

О дальнейшем развитии полетов на планерах можно сообщить в немногих словах следующее.

В Австрии на самостоятельный путь в совершении планирующих спусков вступил инженер Вельс. Своеобразие его работ заключается прежде всего в том, что образец для своего планера он заимствовал не у птиц, а в растительном мире—у семени клёна. Семя клёна снабжено, как известно, особым „крылом", уносящим его по воздуху на далекие расстояния. Вельс соединил вместе два таких семени, а впоследствии выяснил, что подобная форма, полученная им путем искусственного сочетания, существует в природе у семян дерева Цанония [1]). По образцу этого летающего семени поверхность планера была им еще усовершенствована, и изготовленные модели такой формы обнаружили превосходную устойчивость. Участие в работах некоего Этриха и финансовая помощь с его стороны дали Вельсу возможность строить модели большого размера, после чего, наконец, он приступил к сооружению летательного аппарата, рассчитанного на человека. Вельс производил свои опыты, ставя аппарат на вагонетку, скатывавшуюся по рельсам с небольшого возвышения, чем давался разбег для дальнейшего полета. С нагрузкой в 80 килограммов планер делал слеты до 200—250 метров. После таких предварительных опытов Вельс стал сам садиться на аппарат и совершил большое число планирующих спусков, которые все прошли вполне удачно.

Секрет той устойчивости, которой планер Вельса обязан так же, как и семя „Цанония", лежит в своеобразном строении несущих поверхностей. Они имеют форму футляра от пенсне с загнутыми вверх концами. Соединением выпуклых и вогнутых поверхностей в планере должно

[1]) Zanonia—индийский клён.

быть достигнуто размещение центра тяжести на самой поверхности, или, иными словами, естественная устойчивость системы. Особое действие оказывало также и обтекание воздуха, который в середине самой несущей поверхности проходил параллельно направлению полета, а по концам крыльев направлялся лучеобразно. Из этих первоначальных опытов развился тип „Этрих-Румплер-Таубе", из которого впоследствии произошли аэропланы фирмы Румплер.

Из того, что было сделано в Германии, заслуживают еще упоминания работы Вольфмюллера, начавшего опыты планирования в 1896 году. По его словам, он проделывал эти опыты в течение долгих лет, пока, наконец, в 1906 году ему не удалось достигнуть „сохранения надежного баланса". В приспособлениях, устроенных Вольфмюллером, содержится много такого, что было применено для достижения тех же целей позднейшими конструкторами. Поэтому, краткое ознакомление с ними не лишено интереса.

Вольфмюллер исходил из того предположения, что человек, находящийся на летательном аппарате, бессознательно реагирует в воздухе на все движения, нарушающие его равновесие, и рефлективно стремится противодействовать каждому из них соответствующим движением своего корпуса. Эти то телодвижения и должны быть использованы для выравнивания планера. Практическое осуществление такого принципа мыслилось им следующим образом: на теле летчика надет нагрудник, от которого отходят тяги, служащие для перемещения рулевых поверхностей. Когда корпус летчика наклоняется вперед или назад, соответственно поднимается или опускается веерообразный руль высоты, находящийся в задней части аппарата; тот же самый результат получается и в тех случаях, когда воздушная волна подкидывает переднюю

или заднюю часть планера, а летчик сохраняет свое положение. Для управления планером в горизонтальной плоскости (влево и вправо) устроены вертикальные подвижные поверхности, которые, подобно рулю высоты, приводятся в движение тоже от нагрудника. Можно быть вообще против такой системы управления, основанной на маневрировании уклонениями корпуса самого летчика, но тем не менее весьма замечательно, что Вольфмюллер наметил здесь те же начала управления планером в смысле сохранения продольной устойчивости и устойчивости пути, которые применялись впоследствии в очень сходной форме в летательных машинах с механическими двигателями.

Многолетние труды и усилия Вольфмюллера не могли получить достаточно убедительного практического осуществления, потому что у него — старая история! — не оказалось достаточных средств.

Уже было указано, что работа с планерами действительно подвела вплотную к решению проблемы летания, и что, благодаря этому, часть проблемы, важнейшая с точки зрения техники полета, не была уже окутана прежней тьмой, но стояла перед вполне выясненными возможностями.

Можно проследить, как конструкции постепенно отходили от рабского подражания полету птиц, при чем в планере братьев Райт мы видим уже самостоятельное создание новых форм.

Значение планирующих полетов заключается еще и в том, что они познакомили человека с воздушной стихией и ее особенностями, и так в постепенной и естественной эволюции подвели его к тому моменту, когда общий прогресс в начале XX века и расцвет техники создали тот источник энергии, который привел, наконец, к окончательному разрешению проблемы.

Работы профессора О Шанют. Большое влияние на развитие летательных аппаратов оказали опыты американца Октава Шанют. Особая заслуга его работ заключается в том, что он понял, как сильно отражается на безопасности полета восстановление равновесия путем одного только перемещения центра тяжести тела. Так как при этом нужны слишком сильные движения, то при многих обстоятельствах не представляется возможным с достаточной быстротой вернуть аппарату прежнее равновесие. Сперва он пытался добиться сохранения и восстановления устойчивости посредством перестановки несущих поверхностей, для чего сделал в своем аппарате шесть пар крыльев. Но затем он отказался от этого, так как для подвижных поверхностей нужны были и подвижные соединения, а это отражалось на прочности конструкции. Тогда он снова перешел к жесткой системе при двух несущих поверхностях, при чем в хвосте, соединенном с крыльями прогонами, поместил подвижные рули высоты и направления.

Шанют отказался в своем планере от форм крыльев летучей мыши и придал несущим поверхностям продолговатый вид, напоминающий очертания крыльев морских птиц; тем самым он опередил в этом вопросе многих из последующих конструкторов. Сперва выпуклые поверхности его имели вид продолговатого ящика, у которого не хватает лишь боковых и продольных стенок.

Дело начатое Шанютом и его помощником Герингом, завершили братья Вильбур и Орвиль Райт. Важно запомнить, что они были лишь звеном в цепи этого развития. Тот планер, с которым они приступили к опытам в 1900 году, устройством своих поверхностей точно воспроизводил форму аппарата Шанюта, и только своими размерами сильно превосходил его. Важнее всего то, что они отказались от уравновешивания аппарата

путем перемещения центра тяжести. Вместо того, они поместили впереди горизонтальную поверхность, двигавшуюся вокруг поперечной оси планера; это, так называемый, «руль высоты». Уклоняя эту поверхность, можно было выравнивать все колебания аппарата в направлении полета (для сохранения продольной устойчивости). Для поворота в горизонтальной плоскости, позади несущих поверхностей была помещена подвижная вертикальная рулевая поверхность,—„руль направления или руль поворота", действие которого точно соответствует действию руля любого судна.

Получив подобные приспособления, планер Райт приобрел также более прочные формы. Большим недостатком планеров Лилиенталя и Шанюта было то обстоятельство, что летчик подвешивался в самом аппарате или под ним. Несравненно более спокойно и надежно он чувствовал себя в аппарате братьев Райт (см. рис. 4).

Оба брата совершили бесчисленное количество планирующих спусков, достигнув, наконец, почти совершенной уверенности в управлении в лету. Тогда они могли смело решиться на следующий шаг, а именно, на установку мотора, чтобы осуществить полет с собственной тягой.

Братья Райт. В гор. Дайтон, в штате Огайо Северо-Американских Соединенных Штатов, жил в середине XIX века епископ Мильтон Райт. У него было два сына: Вильбур, родившийся в 1867 году, и Орвиль, моложе старшего на четыре года. Однако, ни один из них не унаследовал теологических наклонностей отца. Мальчики с юных лет пристрастились к технике и охотнее всего строили, конструировали и испытывали разные машины и аппараты. Когда в 1878 году отец принес им от какого то старьевщика простую модель маленького

геликоптера с резиновыми шнурами, они занимались ею целые недели и по этому образцу принялись усердно сооружать детскими средствами более крупные и усовершенствованные модели.

Мальчики подросли. После школы они перешли к практическому изучению техники, а в середине девяностых годов оказались уже владельцами велосипедной мастерской в Дайтоне. Но детское впечатление от маленькой летающей модели оставило неизгладимый след в душе обоих братьев. Еще учениками они с увлечением отдавались змейковому спорту (с воздушными змеями), который в те годы процветал среди подраставшей американской молодежи, так же, как, например, в наше время, радиотелеграфия. Тогда как в Европе, даже в наши дни, школьная молодежь, по примеру предков, развлекается плоскими воздушными змеями, американцы уже в те годы занимались усовершенствованием коробчатых змеев, достигая путем сцепления ряда таких змеев большой высоты их подъема.

В то время Отто Лилиенталь пал жертвой своих опытов. Весть об этом достигла и до далекого Дайтона. Но тогда как немецкая пресса, даже после его смерти, отнеслась к погибшему герою, как к фантазеру, американские газеты не замедлили воздать ему должное и прославили его, как создателя нового вида искусства и техники. Под впечатлением этих известий, братья Райт возобновили свои опыты с планерами и усердно принялись за изучение трудов Лилиенталя, Марэ, Муйяра, Шанюта и Лэнгли. Начав с маленькой модели, они в три года дошли до большого аппарата, и в октябре 1900 года приступили к испытаниям его, выбрав для того в Северной Каролине уединенное песчаное место Китти Гаук около Килль-Девильских гор у Атлантического океана...

Настал конец лета 1902 года. То переходное время перед началом осени, когда американские леса сверкают богатым красочным убором. Но те два человека, которых можно видеть ранним утром на берегу Атлантического океана, эти художливые янки обнаруживают мало интереса к красотам природы. Они измеряют берег, который в этих местах на протяжении нескольких миль тянется геометрически правильной прямой линией.

— Это место годится, Вильбур, говорит один.

— Да, я тоже так думаю, Орвиль,—подтверждает другой.

Получасом позднее, Вильбур сидит в одном из тех новомодных автомобилей, которые за последние годы сделали передвижение по американским улицам даже небезопасным.

Правда, того же нельзя сказать про американские шоссе, так как их вообще не существовало. Американцы с самого начала изрезали свою страну сетью железных дорог, а обыкновенные дороги между отдельными городами оставили приблизительно в том же состоянии, в котором они находились во времена открытия Америки Колумбом. Дороги были ужасающие, и американские автомобили должны были с самого начала с этим считаться и сообразно тому строиться.

Для таких автомобилей гладкий берег у Китти Гаук естественно казался великолепным трэком. И вот, автомобиль с Вильбуром за рулем нетерпеливо гудит и трещит, готовый в любое мгновение двинуться вперед. Но не все готово: еще осталось кое что. К задней оси автомобиля крепится прочный пеньковый канат. Другой же его конец привязывается узлом к планеру, на нижней поверхности котораго ложится плашмя с трубкой в зубах Орвиль, поправляя рукою рулевой рычаг.

Четыре механика поднимают аппарат вместе с пилотом на высоту человеческого роста. Резкий свисток

Орвиля,—и Вильбур дает мотору газ; мотор бешено ревет. Еще свисток, и Вильбур дает своей машине полный ход. На гладком твердом песке автомобиль моментально рвется вперед, канат натягивается, и летательный аппарат вырывается из рук механиков. Подобно тому, как мальчик, держа воздушный змей за веревку, бежит с ним, чтобы искусственно произвести ветер,—так мчался вдоль берега автомобиль, увлекая за собой планер на канате. Одно мгновение аппарат, вырванный из рук механиков, склонился было к земле. Но в то же самое

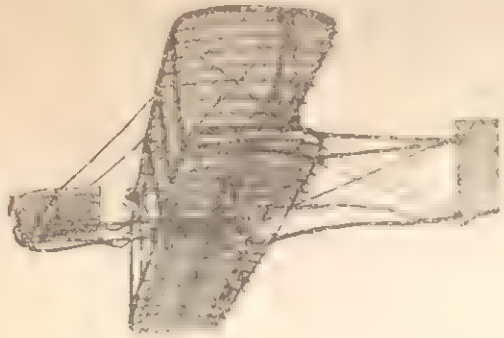


Рис. 4. Планер бр. Райт

мгновение летчик берет на себя руль высоты, и вот планер поднимается за автомобилем на высоту в 20—30 метров от земли. Время от времени Вильбур бросает быстрый взгляд назад, и всякий раз Орвиль приветливо кивает ему головой. Трубка его давно докурена, и он учится теперь управлять рулями и поддерживать в воздухе равновесие.

При прежних опытах планирования удовольствие редко длилось дольше одной минуты. Но здесь, за автомобилем, открылась возможность длительно держаться в воздухе.

Приходится прибегать либо к перекашиванию несущих поверхностей, — это вполне самостоятельное изобретение обоих братьев, — либо к рулю высоты или поворотов. Как велосипедист, впервые севший на машину, с секунды на секунду чувствует себя более уверенно, а через пять минут мнит себя совершенным мастером этого дела, так переживает впечатления и молодой Орвиль Райт: через четверть часа ему уже недостаточно только поддерживать равновесие, и он берется за самостоятельные маневры.

Брат Вильбур замечает, что автомобилю приходится тянуть с большей силой; когда он бросает взгляд назад, то видит, что брат Орвиль парит на высоте около 50 метров, между тем как канат натянут под углом, близким к 45 градусам. А затем автомобилю приходится тянуть с меньшей силой и Вильбур видит, что планер скользит всего в нескольких метрах от земли.

Прошел добрый час, и автомобиль пробежал 50 километров. Берег становится неровным, что заставляет замедлить ход, а под конец совсем остановиться. Легко и без всякого толчка спускается на песок и планер. Один брат соскакивает с автомобиля, другой—со своего планера и у середины каната они встречаются. Прежде всего, крепкое рукопожатие. Затем скорее жесты, чем слова... Смысл же тот, что мотор из автомобиля надо перенести в летательный аппарат, и тогда будет обеспечен полный успех.

Весь конец осени, изо дня в день, братья провели на берегу. Опыт оставался без изменения. Менялись только роли. То Орвиль сидит в автомобиле, а Вильбур—на планере, то наоборот. Канат был удлинен до 200 метров...

* * *

Через три года мы застаем братьев Райт снова на прерии Гуфман.

Бензиновый мотор, сконструированный и выстроенный ими самими, уже давно установлен на планере, где он с помощью велосипедных цепей приводит во вращение два больших деревянных винта.

Это было 26 сентября 1905 года, в ясный осенний день, солнечный и безветренный. Орвиль влезает на аппарат. Но теперь он уже не ложится на нижней поверхности, а более удобно усаживается на бамбуковом сиденьи. Мотор приводится в действие, и винты рассекают воздух. Падающий груз с высоты пирамиды, новое изобретение братьев Райт,—сообщает летательному аппарату короткий и быстрый толчок вперед. Он послушно поднимается с земли и прокладывает себе путь в воздухе. У рулей сидит Орвиль; попрежнему спокойно и уверенно он манипулирует обоими рычагами. И на этот раз его трубка даже не тухнет, так как он относится теперь к летанию, как к давно привычному и испытанному делу...

В конце концов, что же собственно изменилось за последние годы? Мотор, который тянул прежний планер, помещался тогда в автомобиле, а теперь расположен рядом с Орвилем; если прежде тянул канат, то теперь тянут винты. Эта маленькая разница не осложняет дела, и новый моторный аппарат надежно и уверенно вычерчивает в воздухе круги.

Минута проходит за минутой, и аппарат покрывает над землей одну милю за другой. На месте взлета стоит Вильбур с часами в руках и следит за полетом брата. Рядом с ним стоит представитель самого крупного американского автомобильного журнала и отмечает каждый круг. Путь обозначен и вымерен; его длина—1800 метров. После десятого круга аппарат возвращается к месту отправления и мягким планирующим спуском садится на землю. Оба наблюдателя бросаются к Орвилю.

— Отчего же ты спустился?—спрашивает Вильбур.

Две свечи перегорели, кратко отвечает другой.

Совсем ничтожная неисправность в моторе, которая то время на постоянно случалась и в автомобилях, прервала воздушный путь. Но, вообще говоря, само летание уже больше не искусство.

Корреспондент посылает в свою редакцию точное описание только что совершенного на его глазах удачного полета со всеми цифрами и датами. Вся американская пресса приветствует изобретателей. Но ервопейская печать хранит гробовое молчание...

И братья Райт остаются попрежнему схороненными в уединении своего лесного захолустного городка.

Французская планерная школа.

Отто Лилиенталь умер, но не умерло дело его рук. Пильчер, Шанют и Геринг в Соединенных Штатах повторили его опыты, продвинув их вперед, и не дали заглохнуть его идеям. Это их непреходящая заслуга, которую следует высоко ценить. Однако, как Шанют, так и Геринг добровольно прекратили свои опыты, как только они узнали, что более счастливые исследователи в разрешении проблемы летания успели тем временем добиться лучших результатов.

Последние четыре года XIX века после смерти Лилиенталя были годами необычайного подъема и оживления. За последние десять лет были сделаны огромные успехи в велосипедной промышленности. Применение пневматических шин и рам из легких стальных трубок быстро обратили велосипед, бывший до того дорогой принадлежностью в спорте, в предмет обихода для сотен тысяч людей. Повсеместно открывались велосипедные фабрики и стали обнаруживаться первые зачатки совсем новой отрасли промышленности—автомобильной. Это развитие обнаружилось особенно ярко во Франции, в стране усовершен-

ствованной техники, и здесь семена, заброшенные Лилиенталем, упали на плодоносную почву.

В Париже жил и первоначально адвокатствовал некто Арчдакон. Это не мешало ему быть одновременно страстным спортсме́ном-велосипедистом. В 1890 году он окончательно отказался от юридической практики и занялся, кроме велосипедного спорта, также летанием на воздушных шарах. Наконец, тогда же он принял участие в основании автомобильной фабрики Серполле. После того, Арчдакону оставался лишь один шаг до приобщения к авиации, и он открыл новый век целым рядом опытов и испытаний летательных аппаратов.

Его пример подействовал в свою очередь заразительно на двух братьев Вуазен. С 1902 года они тоже увлеклись идеей, за которую боролся и пожертвовал жизнью Лилиенталь.

В то же время в Париже жил инженер Луи Блерио, человек энергичный и предприимчивый, подобно Лилиенталю. Он имел довольно приличный доход от всевозможных патентов и изобретений в области молодой автомобильной техники и с начала XX века душою и телом отдался еще более молодой авиации. Жили в Париже еще братья Фарман,—Анри и Морис,—спортсмены-велосипедисты и автомобилисты; оба они тоже были глубоко проникнуты уверенностью, что человечество, вступив в новый век, должно в ближайшее время овладеть тайной полета.

Наконец, в те же годы капитан Фербер, командир артиллерийской батареи в Ницце, первым во Франции стал продолжать опыты Лилиенталя, занимаясь в свободное от службы время планерными испытаниями.

Отсюда видно, как целый ряд лиц, частью независимо один от другого, пошел по стопам Лилиенталя. И все эти люди, в большей или меньшей степени, причастны к технике и спорту, в частности—к быстро развивавшемуся авто-

мобильному делу. Такое благоприятное стечение обстоятельств содействовало тому, что этим людям удалось, в конце концов, разрешить старую проблему летания.

Капитан Фербер, возложивший в 1906 году на могилу Лилиенталя венок с надписью „Великому учителю Отто Лилиенталю от благодарного ученика Ф. Фербера" и через три года испытавший судьбу Лилиенталя, ясно предвидел

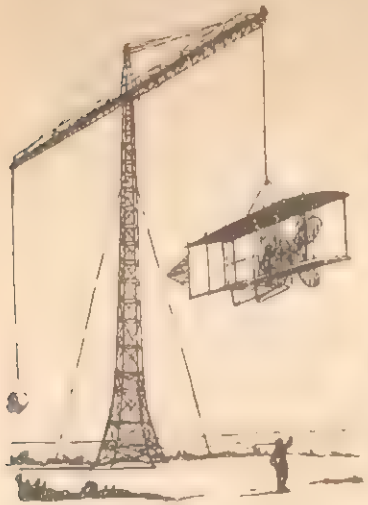


Рис. 5. „Карусель", на которой капитан Фербер производил испытания своих летательных аппаратов.

Рис. 6. Планер австрийской конструкции Вельс-Этрих (по образцу семени „Цанония").

ход развития. Свои соображения он изложил в книге, озаглавленной: „Шаг за шагом, прыжок за прыжком, полет за полетом". Развитие должно было вести от шага к прыжку и от прыжка к полету; сначала шаг за шагом, пока шаги не станут прыжками, и затем прыжки, пока машина не преодолеет окончательно притяжение земли и прыжок не обратится в полет.

То было игрой случая, быть может, жестокой, что в своей работе, проводившейся правильно и планомерно, эта французская группа успела подойти к первому прыжку как раз в то время, когда в совершенно другом месте, в Америке, были осуществлены уже настоящие полеты.

*** Общий характер развития планерного летания.**

Первые попытки осуществления планирующего полета производились несомненно без осознания тех механических законов, которыми это явление обусловлено. Если проследить работы такого рода, которые дошли до нас, то в них можно найти сходство либо с парашютом, либо с воздушным змеем. Вернее говоря, авторы этих работ, не зная еще теории планирующего полета, стремились практически осуществить его, подходя к решению задачи либо видоизменяя парашют, либо приспособляя воздушный змей.

Разница между парашютом и планером заключается лишь в том, что первый производит спуск (замедленное падение) по вертикали, второй аппарат — по более или менее наклонной линии (рассматривая явление в обоих случаях в спокойной атмосфере или, — вернее говоря, — относительно воздуха).

Парашют легко обратим в планер, если центр давления его несущей поверхности переместить к одному краю и в том же направлении сообщить прибору горизонтальную скорость (последнее даже необязательно). И обратно, каждый планер может при известных условиях легко парашютировать. С другой стороны, между планером и воздушным змеем принципиальной разницы вообще нет, так как теория у них одна и та же; всякий планер легко может быть запущен на тросе, как змей, а змей — при достаточных размерах и подходящем ветре — может увлечь с собой в воздух и человека.

В старинных попытках добиться механического летания, наряду с применением бьющих крыльев, несомненно были и такие (крылья), которые должны были не то парашютировать, не то планировать. Так можно думать потому, что подобные попытки в большинстве случаев производились с высоких предметов: с холма (андалузец Абуль Каэим в 875 г.), с башни монастыря (монах Оливье в 1060 г.), с купола цирка (какой-то сарацин в крыльчатом костюме в Константинополе в 1161 г.). Даже в позднейших опытах, когда в различных летательных аппаратах применялась мускульная сила, имелся очевидный расчет на планирование или парашютирование. Таковы, например, конструкции немецкого архитектора Меервейна в 1782 г. (планер с подвижными выпуклыми крыльями[1]), французского маркиза Баквилль, летавшего через Сену (1742 г.), крыльчатые парашюты француза Летюр и бельгийца де Гроофа (оба они убились на смерть—в 1854 и 1874 г.г.), или змейковое сооружение нашего соотечественника Карачевца[1]). Наконец, надо отметить чисто планерные конструкции англичанина Кэли (1809 г.), француза Муйяра, работавшего 30 лет в Алжире и Египте (1850—1880 г.), и немца Сандерваля (1884 г.), который подвешивал свой планер на тросе к канату, натянутому над долиной.

Поскольку все лица, о которых говорится выше, работали без преемственной связи, повторяя часто одни и те же ошибки и не всегда будучи знакомы с сущностью самого явления, успешных достижений быть, конечно, не могло. Впервые вполне зрелые плоды принесли упорные практические опыты и серьезная исследовательская работа О. Лилиенталя. Но сама идея о летании такого

[1]) Об этом „изобретении" одна старинная рукопись говорит так: „1745 года из Москвы шел какой-то Карачевец и делал змеи бумажные на шестиках и прикрепил к петле. Под нею сделал седалку и поднялся, но его стало крутить и он упал, ушиб ногу, и более не поднимался".

рода в то время воспринималась лишь очень немногими людьми, а до широких масс не доходила вовсе. Как позднее сказал капитан Фербер, соотечественники Лилиенталя смотрели на него в те дни, как на акробата, а французы считали его „парашютистом". Притом в самой Германии никаких последователей Лилиенталя не нашлось, и, создав целую школу в истории авиации, он оказался совершенно одиноким на своей родине. Вот причина, по которой в первые, наиболее героические, годы авиации немцы стояли в стороне от лётного дела и серьезно заинтересовались им лишь после 1912 года.

К счастью, опыты Лилиенталя нашли себе отклик в других странах. Еще при жизни у него приобрели планеры—английский морской инженер Пильчер, француз (русского подданства) граф де Ламбер и наш соотечественник, известный профессор Н. Е. Жуковский (последний планер до сих пор хранится в Москве). Но Пильчер, поплатившись собственной жизнью, именно, пожалуй, поэтому никаких последователей в Англии не имел, равно, как ни Ламберу, ни Жуковскому тоже не удалось найти новых адептов планерного дела. И все-таки идеи Лилиенталя пустили первые корни в других странах.

После смерти Лилиенталя, его опыты практически продолжали два человека: проф. Шанют в Америке и капитан Фербер во Франции. И эти два лица довели дело до победного конца: они прекрасно использовали опыт своих предшественников, много работали агитационно, распространяя те семена, которые заронил Лилиенталь, и сумели увлечь несколько других отважных людей, энергичная работа которых и превратила, наконец, планер в аэроплан.

Шанют, тщательно изучая в течение 15 лет вопросы механического летания и собирая все это время материалы относительно практических работ в этой области,

выпустил в 1894 году книгу: „Прогресс летательных машин", а через два года начал сам практические опыты с планерами, вместе с двумя учениками Геринг и Авери. Успехи, достигнутые этой группой к 1903 году, были весьма значительны, особенно в разрешении вопросов устойчивости планера. Шанют инструктировал с самого начала братьев Райт и находился в переписке с капитаном Фербером, делясь с ним своими опытами. Эта связь между американской группой и французской завершилась в 1903 году поездкой Шанюта во Францию, где он прочел ряд докладов и лекций.

Тогда как братья Райт, опередившие своего учителя Шанюта, работали в полной тайне, французская группа производила свои опыты открыто, держа тесную связь друг с другом. С 1901 года капитан Фербер стал писать об авиации статьи и брошюры, получившие большое распространение, и одновременно начал успешные практические опыты с планерами. Большую поддержку делу оказал Арчдакон, тоже многое писавший и, организовавший мастерскую для постройки планеров, куда был принят на службу молодой механик Габриэль Вуазен, весь отдавшийся авиации после прослушания одной из лекций капитана Фербера.

Опыты Фербера, Арчдакона, Г. Вуазена, а затем и его брата Ш. Вуазена, вместе с работами Сантос-Дюмона и Луи Блерио, привели к созданию в 1906—7 г.г. первых французских аэропланов. Выношенные в дружной совместной работе, на виду всего населения, сочувствие коего было завоевано довольно скоро (смертных случаев с планеристами во Франции не было), — первые французские „аэро" обеспечили широкое развитие авиоспорта, авио-техники и военного воздушного флота, с полным правом оставив за Францией название „колыбели авиации".

ГЛАВА II.

Предшественники современных самолетов.

Первые проекты аэропланов и летающие модели.

Среди людей, занимавшихся во все времена техникой летания, можно видеть два направления: одни хотят разрешить проблему, не прибегая к механической силе, другие — с помощью таковой.

Те которые хотят летать без особой механической силы,— поскольку они не злоупотребляют применением мускульной силы,— рассчитывают на подъемную силу ветра, с помощью которой они думают подражать парящему лёту птиц. Многие из них отказывались от механического двигателя не навсегда и не окончательно. „Пока что,— говорили они,— можно приступить к работе без всякого мотора; пока необходимо ознакомиться с воздушной стихией, и именно с этого и надо начинать" Представители этого направления сознательно довольствуются, таким образом, решением частной задачи, и значение их работ заключается именно в самоограничении, в мудром использовании средств своей эпохи. Ведь, в этом то и состоял весь смысл их работ в те годы, и в этом и заложена причина успехов, достигнутых планерами. Увлекаемые чутьем истины, эти люди дей-

ставили мышцы, осуществили первую, может быть самую трудную часть проблемы летания.

Однако, не все ограничивали таким образом свои стремления. Уже с давних пор многие прозорливые умы начали приходить к убеждению в недостаточности мускульной силы и подъемной силы ветра для того, чтобы дать человеку возможность летать, и признавали неизбежную необходимость привлечения на помощь сил машин. Тем самым они ставили слишком большие требования техническим возможностям своей эпохи, и этим объясняются неуспехи и безрезультатность их попыток. Это обстоятельство как будто понижает значимость многих усилий научной мысли и многих таких опытов, приведя к тому, что в наши дни они представляют интерес только для историка. Но и с точки зрения техники весьма интересно проследить, как идея летания облекалась в твердые и осознанные формы уже в этих рано созревших умах, как в их проектах и деталях было предусмотрено много приспособлений, оправдавших себя впоследствии,—в иные времена, технически вооруженные лучше.

Это характерное стремление к созданию известного целого обнаруживает уже первый и самый старый проект летательного аппарата англичанина Генсона, относящийся к 1842 году. Он имеет продолговатую, обычную и в наши дни, форму несущей поверхности, под которой, в середине, должны были помещаться мотор и пассажиры. Позади устроен хвост, служащий рулем высоты. Вертикальная поверхность, помещенная под хвостом, играет роль руля направления. Для поступательного движения служат два воздушных колеса с лопастями, поставленные позади несущей поверхности. И в деталях, и по общему расположению, это вполне отвечает тем органам, которые приняты в современных аэропланах. Генсон проектировал дать своему аппарату очень значительные размеры. Он

предполагал устроить несущую поверхность в 40 метров длины и в 10 метров ширины, т.-е. с общей площадью в 400 кв. метров. Конечно, спроектированная им паровая машина в 20 лошадиных сил, оказалась для такого гиганта совершенно недостаточной[1]). Но тем не менее, весь его проект обнаруживает техническую прозорливость, поразительную для той эпохи, когда еще начинали свое победное шествие железные дороги.

Также и более поздние проекты де-Тампля, Уэнгема, Стрингфелло и других изобретателей дают

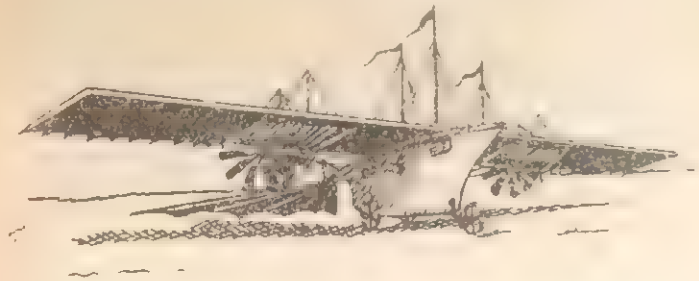


Рис 7. Гигантский аэроплан, строившийся англичанином Генсон по проекту Кэли.

много деталей, интересных в техническом или конструктивном отношении, но в большинстве случаев они не дали возможности добиться полета. Только почти через тридцать лет (в 1871 г.), француз Альфонс Пено, счастливо взявшись за дело, построил модель, действительно способную к самостоятельному полету и во многих отношениях послужившую образцом для последующих попыток и вообще для опытов с моделями.

При сооружении своей модели Пено прежде всего отказался от точного воспроизведения в малом масштабе

[1]) Современные аэропланы таких колоссальных размеров нуждаются в моторах мощностью до 1000—2000 лош. сил. *Ред.*

создавших аэроплан, так как это приводило, большей частью, к невыгодным соотношениям веса и поэтому исключало возможность добиться летания. В этой модели нет ложного честолюбия, нет желания сделать ее пригодной для немедленного осуществления в более крупном масштабе. Она сконструирована только именно, как модель, с применением нужных для того вспомогательных органов. Таким образом, Пено удалось построить

Рис. 8. Первая удачная модель аэроплана— планофор Пено.

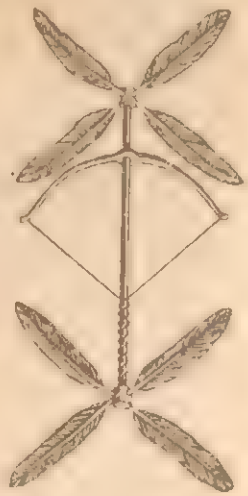


Рис. 9. Летающая игрушка геликоптерного типа Бьенвеню.

снаряд, способный летать с самыми простыми средствами.

Маленький аппарат был назван им „планофором". Он состоит из твердого стержня— продольной оси, образующей тело модели, — на котором спереди, — примерно посредине, прикреплена пара больших остроконечных крыльев, а сзади — такие же крылья меньшего размера.

На заднем конце стержня помещен маленький винт, приводимый во вращение скрученными резиновыми полосами. Маленькая модель действительно летала и тем принципиально доказала возможность полета для аппаратов, построенных по типу воздушного змея.

В этой простой конструкции особенно существенны две черты. Скрученная резина дала Пено источник силы, проще и лучше которого, применительно к моделям, едва ли что может быть. Затем он сумел сделать аппарат устойчивым, т.-е. обеспечил ему сохранение положения в полете даже при наличии мешающих этому обстоятельств: таково назначение заднего оперения, расположенного перед винтом, крылышки которого поставлены, так сказать, в направлении, противоположном направлению полета. При поступательном движении модели задние крылышки тянут, следовательно, назад и противодействуют опрокидыванию вперед.

Позднее Пено, вместе с механиком Гошо, спроектировал летательную машину больших размеров, которая должна была нести двух пассажиров, но проект этот осуществлен не был.

В следующие двадцать лет в изобилии создавались модели летательных аппаратов и разные проекты; за это время впервые были выработаны многие технические детали, впоследствии получившие и практическое значение или же примененные заново. Ведь только ничтожное меньшинство людей, практически работавших в авиации, придерживалось,— и то часто неправильно,— конструктивных образцов своих предшественников, а остальные искали обычно собственных решений каждой задачи. Для технического творчества весьма характерно, что часто при конструировании люди открывают будто что то новое, а впоследствии это оказывается лишь применением деталей, еще до того известных в истории. Поэтому, вопрос

о первенстве в завоеваниях техники особенно труден, и даже в узкой области создания летательных аппаратов аэропланного типа бывает затруднительно с полной уверенностью связать основные идеи с именами первых их создателей.

Из этого длинного ряда изобретателей мы назовем лишь некоторых, особенно замечательных.

Одновременно с испытаниями летающего планофора Пено, первый одиннадцатисекундный полет которого на дистанцию в 40 метров (1871) является историческим событием, опыты с летающими моделями производил в Вене инженер Вильгельм Кресс. Кресс сконструировал свои свободно летающие модели в 1877 году. Так же, как и у Пено, его модель имеет переднюю неподвижную несущую поверхность и маленькую заднюю, подвижную, служащую рулем высоты. Новым является устройство двух винтов, вращающихся в противоположные стороны и дающих модели более надежную боковую устойчивость. К этому прибавлен еще руль направления. Модель имела салазки, благодаря которым сама, своими силами, совершала взлет со стола и перелетала свободно через зал. Опыты Кресса имеют особое значение потому, что много демонстрируя их, он сумел вызвать интерес к летанию в самых широких кругах и в конце концов добился осуществления большой конструкции, основанной на той же идее, что и его модели.

К конструкторам, самоотверженно преданным идее летания, принадлежит также француз Татен и англичанин Харгрэв. Первая модель Татена относится к 1879 году, а потом, когда началось разрешение проблемы летания, он выступал с новыми проектами аппаратов с моторами. Корпусом, а равно и шасси аппарата, у него служит заостренная спереди и сзади трубка. Она-же служит резервуаром для сжатого воздуха, питая

маленькую пневматическую машину, вращающую пропеллеры, помещенные впереди несущей поверхности. Рулем высоты, предназначенным в то же время для поддержания продольной устойчивости, служит треугольная поверхность, помещенная сзади. При скорости в 8 метров в секунду, эта модель поднималась с земли и летала до полного исчерпания своего запаса сжатого воздуха, приблизительно на дистанцию в 15 метров.

Харгрэв, создатель названного по его имени коробчатого змея, в последующие годы (1885—1889), построил модель летательного аппарата, напоминающую во многих отношениях конструкцию Татена. На продольной оси устроены крылья, уклоняющиеся концами вверх (V-образно); спереди модель имеет два четырехлопастных пропеллера, соединенных с маленькой машиной. В качестве двигательной силы он пользовался сжатым воздухом или даже паром, который давал особый котел. Модели Харгрэва совершали полеты на расстояние свыше 100 метров.

При постройке моделей такого рода была проявлена огромная механическая сноровка и величайшая тщательность в выполнении. Создавались, например, модели паровых машин, имевшие только 10—12 килограммов веса на каждую лошадиную силу. В упомянутых выше моделях следует также обратить внимание на применявшуюся почти повсюду прямоугольную продолговатую форму несущих поверхностей; к такой же форме перешли, в конце концов, и при опытах с планерами.

Замечательно также разнообразие в расположении несущих поверхностей. Англичанин Мой уже в 1879 году применял две поверхности, расположенные уступом в том роде, как они часто строятся и теперь,— под названием „ступенчатых“ несущих поверхностей. Стрингфелло в 1868 году спроектировал „триплан“. Многоступенчатую конструкцию, напоминавшую позднейшую систему Ша-

нюта, но в форме несравненно более сложной, предложил Филиппс.

Последний аппарат представлял собой, если можно так выразиться, оконные жалюзи в открытом виде, отдельные планки которого имели в длину почти 7 метров, при ширине всего в 28 миллиметров. Таким образом, он получил общую несущую поверхность в 12 квадратных метров. Впереди нее помещался винт, приводившийся в действие паровой машиной. Филиппс поставил свой аэроплан на трехколесную тележку и испробовал его на круговой дорожке, при чем аппарат был связан со своей орбитой. При испытаниях он добился того, что аэроплан поднялся с земли и обнаружил способность поднимать на каждую лошадиную силу 32 килограмма. Практически, однако, такой аэроплан был совершенно неудовлетворителен, так как, не имея в воздухе точки опоры, он страдал полнейшим отсутствием устойчивости.

Из всего этого видно, как одностороннее проведение одной конструктивной идеи приводит к полной непригодности машины. Только принимая во внимание все обстоятельства, связанные с определенной целью, можно достигнуть практического результата. Аэроплан Филиппса не удержался в таких границах.

Проекты и опыты, производившиеся после 70-х годов, обнаруживают известный прогресс еще в одном отношении: опыты производились гораздо систематичнее и удалось получить ряд числовых данных для определения величины подъемной силы, мощности, необходимой тяги и т. д. Применение движения по кругу оказалось очень удобным для подобных измерений, чем занимался уже Татен.

Очень хитро, например, помог себе в 1879 году Линфильд, когда обнаружил в своем приборе недостаток подъемной силы, непозволявший оторваться от земли. Он поставил свой аппарат на тележку, сцепленную с локомотивом. Таким образом, получилось нечто вроде змея, который этот локомотив тянул за собой. Величина тяги, понадобившейся для подъема, дала основания для определения нужной в полете работы.

В подобных опытах можно усмотреть начало измерений сопротивления воздуха. Несомненно, они еще больше содействовали бы делу летания, если бы продолжали производиться систематически. На практике же, каждый изобретатель должен был начинать сызнова. Сандерваль (1884 г.) применил особое предохранительное приспособление, употреблявшееся и впоследствии при опытах с летательными машинами: он подвесил свой аппарат на канате и тем спас его от возможности падения. Его первый аппарат скользил по проволочному канату вниз. При позднейших опытах ведущий кабель натягивался между двумя холмами и аппарат поднимался над ним.

Итак, после работ Пено, с 1870 года до начала восьмидесятых годов, изготовление летающих моделей достигло значительного совершенства, а в смысле научной разработки были получены некоторые первые данные, легшие в основу разрешения проблемы летания. Все было подготовлено к тому, чтобы перейти к постройке настоящих аэропланов.

Огромный шаг вперед представляет собой единственный по своей грандиозности опыт Хайрама Максима.

Аэропланы, опередившие свой век. (Максим, Лэнгли).

Хайрам Максим, английский пушечный король, с самого начала поставил дело чрезвычайно широко, не убоявшись новизны его и необходимости самому же создавать и двигатели. Он стал строить аэроплан, оставшийся долгое время никем непревзойденным по своей величине и весу, и этим сразу встал на самостоятельный путь. Однако, работы Максима не были слепым движе-

нием ощупью; с величайшей тщательностью, путем длинного ряда подготовительных опытов, он подвел прочную базу для конструирования своего исполинского аппарата. Максим остановился с самого начала на очень больших размерах, имея в виду, прежде всего, „вопрос силы". Его расчет был вполне правильный, когда он решил, в условиях того времени, что машины бо́льшей мощности будут сравнительно (на 1 лош. силу) легче, чем маломощные. Стовосьмидесяти сильные паровые машины, сконструированные им для аэроплана, имели вес в 3,6 килограмма на каждую лошадиную силу и по своему совершенству стоят почти на высоте достижений нашей эпохи.

Аэроплан Максима состоит из одной средней, главной несущей поверхности и из пяти пар несущих поверхностей, помещенных по бокам. Такое расположение также очень своеобразно; оно было принято в результате произведенных Максимом измерений подъемной силы, доказавших, что наилучший результат получается при применении „ступенчатых несущих поверхностей", поднимающихся уступами одна над другой. Замечательно, что остов своего исполинского аэроплана Максим изготовил целиком из стальных трубок; в этом отношении он пошел дальше, чем аэропланы позднейшей конструкции, имевшие деревянную конструкцию.

Вообще, все сооружение Максима во всех своих частях позволяет распознать опытную руку человека, который при разрешении отдельных вопросов обнаруживает большое умение и сноровку. Ведь, в этом то и заключается разница между любительством, столь часто наблюдающимся в авиации, и работой настоящего специалиста. В последнем случае, новые конструкции создаются не только в общих чертах, в смутном предвосхищении истины, но все мысли получают полное развитие и свое подлинное воплощение, при чем обнаруживается пол-

ное овладение материалом как в целом, так и в деталях. В технике нельзя разрешать крупные новые задачи, если основательно не испытать и не обработать нужные для постройки материалы с точки зрения применения их для данной цели. В истории техники можно часто наблюдать, как многие „изобретатели" бывают слишком склонны рассматривать свое дело, как работу чистой мысли. Но настоящие изобретатели были и всегда будут настоящими созидателями-конструкторами.

Максим доказал, что в этом отношении задача была ему совершенно по плечу. Во всех многочисленных и постоянно возникавших вопросах о деталях он создавал для себя опорные точки путем побочных исследований и испытаний. Интересно проследить, как, испробовав последовательно в качестве строительного материала дерево, алюминий и сталь, он признал, в конце концов, что именно сталь является, относительно, самым легким материалом. Он исследовал всевозможнейшие сорта материй с точки зрения их пригодности для обтяжки крыльев. Для этого служил,—мы возьмем только один пример,—особый прибор, с помощью которого поток воздуха направлялся на растянутый в раме кусок материи. Путем сравнения измерявшейся при этом подъемной силы он пришел к заключению, что наиболее пригодной оказывается материя для оболочек воздушных шаров, изготовлявшаяся Спенсером

Под главной поддерживающей поверхностью аэроплана Максима была устроена платформа, служившая для установки машин и для помещения пассажиров,—платформа, на которой, можно сказать, покоился весь аппарат. Наконец, аэроплан имел два руля,—головной и хвостовой. Оба служили рулями высоты и должны были обеспечивать продольную устойчивость.

Для того, чтобы дать представление об исполинском масштабе сооружения, достаточно сказать, что средняя

(главная) несущая поверхность при длине в 14 метров и ширине в 15 метров обладала площадью в 210 квадратных метров, а все несущие поверхности, в целом, составляли приблизительно 300 квадратных метров. Платформа, в свою очередь, имела тоже значительные размеры—12 метров в длину, при 2,4 метра ширины. Таким образом, крылья всего аппарата раскидывались в размахе на 31,5 метра. Высота его равнялась высоте двухэтажного дома (10,6 метра), а длина была в 21,3 метра. Общий вес аэроплана, вместе с необходимым для него топливом, запасом воды и экипажем равнялся 3.600 килограммов.

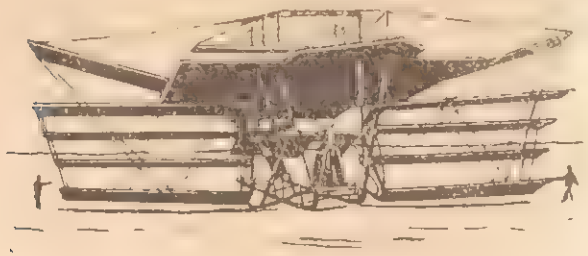


Рис. 10. Гигантский аэроплан конструкции Хайрам Максима.

Испытания такого гигантского аэроплана были, разумеется, делом весьма серьезным. Для этой цели он был поставлен на особые рельсы, по которым мог двигаться вперед при помощи колес, сделанных под платформой. Так как для начала предполагалось производить только измерения подъемной силы, то для воспрепятствования преждевременному взлету аэроплана над ним были устроены вторые предохранительные рельсы, по которым скользили еще особые колеса. Давление аэроплана на верхние рельсы, или, иными словами, уменьшение веса

всей нагрузки, могло быть точно определено при помощи динамометра.

При самом удачном из опытов, аэроплан Максима, после разбега приблизительно в 200 метров, целиком приподнялся с нижних ходовых рельсов и стал напирать на предохранительные рельсы, и настолько, что их даже проломил, когда давление пара было повышено еще больше. Развитая при этом подъемная сила составила 4.500 килограммов, т.-е. она превысила на 900 килограммов вес всего аппарата. Таким образом, возможность подъема этого исполинского сооружения с применеными в этом случае средствами была фактически доказана.

Опыты Максима не были доведены до конца. Обращение с аэропланом таких размеров представляло столь огромные трудности и требовало столь сложных мер, что Максим отказался от дальнейших работ. Производство опытов и так ему стоило почти четверть миллиона рублей. А Максим был достаточно хорошим техником, чтобы предвидеть, что одной первой машиной он еще не достигнет своей цели. Ввиду больших расходов, прекращение дальнейших опытов вполне понятно.

И все же работа Максима, единственная по своей технической смелости, имеет большую ценность в силу строгой научности выполнения ее; и теперь еще часто приходится быть благодарными за разработанный при этом ряд экспериментальных данных. Если в истории авиации и не следует недооценивать роли и значения изобретателей-любителей, бравшихся за разрешение проблемы с твердой верой, с огромной силой убеждения и часто со счастливой рукой, то все таки работа настоящего специалиста-исследователя по своему общему значению во много раз превышает эти единичные попытки. Так, мы видим, что важнейшие пути развития были указаны пред-

ставителями научно-технического мира Леонардо-да Винчи, Лилиенталем, Шанютом и др.

К этому же разряду относятся ценные работы американского профессора Лэнгли, который, после тщательного изучения сопротивления воздуха при движении разных форм поверхностей, испробовал ряд различных моделей.

Изготовленная им модель № 5 достигла большой известности, так как она пролетела самое большое для того времени расстояние — а именно 1,6 километра. „Аэродром",—как Лэнгли назвал свой аппарат,—был снабжен четырьмя V-образными крыльями, помещенными попарно на продольной оси. Размах крыльев равнялся 4,5 метра. Между обеими парами крыльев были поставлены два вращавшихся в противоположном направлении винта поступательного движения, имевшие один метр в диаметре. Для вращения винтов служила маленькая паровая машина, очень тонко сработанная, приспособленная для действия в течение пяти минут. Для взлета модели, имевшей весьма внушительные размеры, Лэнгли построил на реке Потомак особое сооружение. На платформе домика, расположенного на барке, аппарат устанавливался на особой тележке, которая получала сильный толчок от особых пружин, дававших ей значительную скорость бега по платформе. В конце платформы тележка тормозилась, а аппарат, благодаря приобретенной им скорости, взлетал.

Модель Лэнгли неоднократно производила удачные свободные полеты и доказала свою устойчивость во всех отношениях. Столь благоприятные результаты побудили Лэнгли приступить к постройке большого аэроплана той же конструкции, способного нести человека. Когда аэроплан был изготовлен, профессор Мэнли, помощник Лэнгли, в октябре 1903 года попробовал совершить полет, но машина, едва сорвавшись с тележки, не поднялась, а рухнула в реку Потомак. Пилот, сам Мэнли, был спасен [1]).

Работы В. Кресса и Гофмана. Разочарование, связанное с тем, что увеличение модели еще не создает настоящего летательного аппарата, пришлось пережить и упоминавшемуся уже ранее инженеру Вильгельму Крессу. Использовав опыты с моделями, он также построил

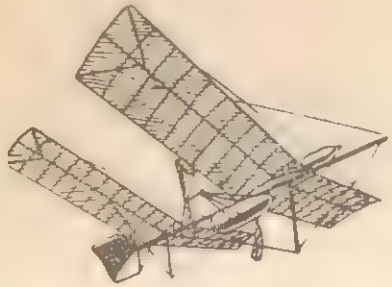


Рис. 11. Аэроплан Вильгельма Кресса

в 1898 году аэроплан,—ему пришлось дожидаться до этого целых двадцать лет. Лишь образование в Вене так называвшегося „Комитета Кресса" позволило добыть нужные средства для постройки.

Корпус этого аппарата, заостренный впереди, установлен на двух алюминиевых поплавках; он обтянут материей и сам исполняет роль несущей поверхности. На корпусе установлены ступенями три пары крыльев. Мотор помещен между второй и третьей парой и вра-

[1]) Несколькими годами позднее, другой известный американский авио-конструктор Кёртисс восстановил аэроплан Лэнгли, извлеченный из воды, и совершил на нем полет, доказав, таким образом, что он все же обладал летучестью. *Ред.*

щает в противоположном направлении два эластичных воздушных винта, также находящихся между упомянутыми крыльями. Позади расположены горизонтальный и вертикальный рули. Четыре несущие поверхности, помещенные в направлении оси, должны были делать аппарат нечувствительным к перемещениям центра тяжести, заставляя его реагировать на толчки от порывов ветра настолько медленно, чтобы оставалось достаточно времени уравновесить их при помощи рулей.

Летом 1899 года Кресс довел свой аэроплан до такого состояния готовности, что оставалось только поста-

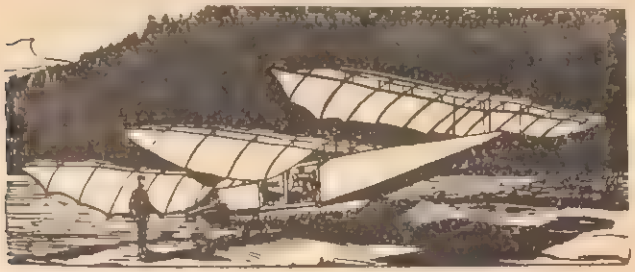


Рис. 12. Аэроплан Вильгельма Кресса.

вить мотор, обещанный ему одной австрийской фирмой; по заданию, четырехцилиндровый бензиновый мотор, мощностью в двадцать лошадиных сил, должен был весить лишь двести килограммов. Ныне вполне ясно, что в 1899 году, австрийская фирма дала обещание, превосходившее ее силы. Кресс дожидался напрасно,—мотора он не получил. И вот для него наступает период страданий из-за вопроса о двигательной силе, вследствие чего разбились,—как мы увидим,— все его дальнейшие попытки.

Сначала Кресс удовольствовался предоставленным ему одной автомобильной фабрикой девятисильным мото-

ром, весившим тоже двести килограммов, и с помощью его стал совершать первые пробеги по воде. Эти пробеги оказались очень удачными, но вследствие слабости мотора никак нельзя было заставить водяную птицу взлететь. Была недостаточна мощность и к этому присоединился еще зловещий недостаток в денежных средствах. Когда нужда была особенно велика, пособие от императора Франца Иосифа и дальнейшая помощь со стороны нескольких состоятельных друзей создали новый основной фонд в 13.500 крон. На эти средства Кресс приобрел мотор Даймлера, который должен был давать мощность в 35 лошадиных сил при весе в 240 килограммов. Но и эта надежда оказалась обманутой: при сдаче выяснилось, что мотор весит на 140 килограммов больше, а именно 380 килограммов. В конце концов Кресс поставил на свой аппарат этот очевидно слишком тяжелый мотор, повысив тем общий вес аэроплана до 850 килограммов. Однако, вследствие этого, аппарат почти лишился своей устойчивости.

Тем не менее, Кресс совершил несколько осторожных пробегов по воде. Во время четвертого из них, в тот момент, когда поплавки вынырнули из воды, Кресс слишком приблизился к каменной плотине; ему пришлось быстро сделать поворот, и при этом аэроплан накренился на бок и перевернулся, так как одновременно его подкинул порыв ветра. Кресс быстро спрыгнул в воду, а аппарат его разделил судьбу машины Лэнгли: он потонул, поломался и только мотор его мог быть использован впоследствии снова.

Но Кресс и тут не потерял мужества и еще раз приступил к постройке нового аэроплана. Он оборудовал маленькую мастерскую и работал один с механиком по сооружению нового остова для своего аэроплана. Летом 1902 года он был почти готов, но когда можно было

снова приступить к производству опытов, вновь обнаружился полный недостаток денежных средств. Кресс напрасно искал поддержки и в конце-концов должен был, как он сам писал, „отказаться от своих работ и своих надежд“... От надежд, вероятно, не совсем, потому что человек, преданный авиации подобно Крессу в течение всей своей жизни, вряд ли может когда либо перестать надеяться. И что он не бросил надежду доказывает то, что ученый в возрасте свыше семидесяти лет уже в наше время, при расцвете авиации, выступил с новыми планами, осуществление которых, к сожалению, не оказалось возможным из-за его смерти...

Аэроплан Кресса выделяется из ряда предшествующих еще тем, что представляет собою первую крупную попытку создания гидросамолета на поплавках: морские аэропланы получили затем огромное значение во время мировой войны. Мы подробно остановились на истории этого аэроплана еще и потому, что она является в истории авиации во многих отношениях весьма типичным примером.

Модели Кресса по своим лётным качествам вызывали большое удивление. Однако, и в этом случае можно видеть, как многое, хорошее применительно к модели, оказывается неудовлетворительным при осуществлении в крупном масштабе. Знаменательным для всех авио-работников этого и позднейших времен является и то обстоятельство, что причины их неудач лежат в вопросах о деньгах и о двигательной силе. И в том и в другом отношении эпоха, предшествовавшая 1899 году, была еще недостаточно подготовленной. Когда Кресс жалуется на фирмы, невыполняющие своих обещаний, он жалуется на свою эпоху, неимеющую представления о нужных ему моторах. И точно также понятно, что эпоха, далекая от понимания сущности проблемы летания, не хотела давать

средств изобретателю, не будучи в силах понять, что кажущиеся неудачи были лишь началом пути к истинным достижениям. И вот, на примерах Максима, Лэнгли, Кресса можно видеть, что везде опыты обрываются в тот момент, когда исследователи доходят до настоящей созидательной работы. Мир поступал непоследовательно, думая, что гений сумеет создать вполне готовый самолет: нельзя научиться летать с налета...

Среди людей, разрабатывавших долгие годы идею летания в Германии и ведших напрасную борьбу с характерным для того времени недостатком денег, нельзя не назвать еще И. Гофмана.

Одна из его лучших моделей имела длинные ножки; на их долю приходилась особая задача—облегчать взлет. Благодаря своим крыльям, установленным параллельно к земле, она быстро развивала достаточную скорость, затем, при помощи особого приспособления, ножки быстро поджимались к корпусу и модель автоматически приподнимается носом и ее движение переходит в полет. Этот же метод взлета Гофман облек еще и в другие конструктивные формы. Принимая во внимание практические требования, он отстаивал мысль о складывании крыльев по образцу птичьих, с целью обеспечить летательным аппаратам возможность более удобного передвижения по земле.

В 1896 году Гофман выстроил аэроплан, способный поднимать человека, но по дороге к месту испытания порывом ветра аппарат был преждевременно сорван с повозки, на которой перевозился, перенесен через пять путей Ангальтского вокзала и разрушен при падении. Дальнейшие старания Гофмана потерпели неудачу также из-за отсутствия денег.

Аввон Адера. Во Франции заслуженную славу приобрели летательные аппараты, построенные Клеман

Адером [1]). В наше время его „Авион" считается первым из аэропланов, совершившим свободный полет. Адер тоже принадлежит к числу исследователей, разрабатывавших проблему летания в течение всей своей жизни. Уже молодым человеком он строил воздушных змеев и искусственных птиц, лишь изредка отвлекаясь от своей любимой идеи, чтобы заработать деньги, необходимые для производства опытов в лётной области.

Благодаря своей необычайной одаренности, Адер после нескольких лет, полных напряженной работы, достиг своей цели, и приступил, наконец, к постройке летательных машин. Есть сведения, что его второй аэроплан „Эоль II" совершил полет длиной в 90 метров. Но к тому времени он истратил уже полтора миллиона франков и должен был искать посторонней помощи. Адер выставил свой аппарат для публичного обозрения и привлек этим внимание военного министра Фрейсине, который дал ему заказ на постройку третьего аэроплана.

Последний аппарат был готов к полету весной 1897 г. Несущие поверхности его имели форму крыльев летучей мыши и могли складываться. Расположенные впереди четырехлопастные винты приводились в действие паровой машиной. Замечательно, что эта тридцатисильная паровая машина весила, вместе с котлом и конденсатором, всего 3,25 килограмма на каждую лошадиную силу, а один двигатель всего лишь 32 килограмма.

Паровая машина состояла из двух групп, из которых каждая заключала в себе цилиндр высокого и цилиндр низкого давления, порознь приводя во вращение винты. Для регулирования высоты полета можно было подворачивать крылья либо спереди, либо сзади, а для поворота в горизонтальной плоскости сзади был устроен руль направления; последнее достигалось также изменением скорости вращения обоих винтов.

[1]) Адер известен, как изобретатель и конструктор в области телефонии, каковые работы приносили ему большой доход. Умер он 84 лет, в мае 1925 года.—В честь К. Адера именем „авион", как нарицательным, ныне называются во Франции военные самолеты.

При первом испытании, произведенном в присутствии генерала Менье, авион Адера, как было удостоверено, неоднократно отрывался от земли во время своего пробега на дистанции в 1400 метров. На другой день, 14 октября 1897 г., испытание должно было происходить перед военной комиссией. Был, к сожалению, очень бурный

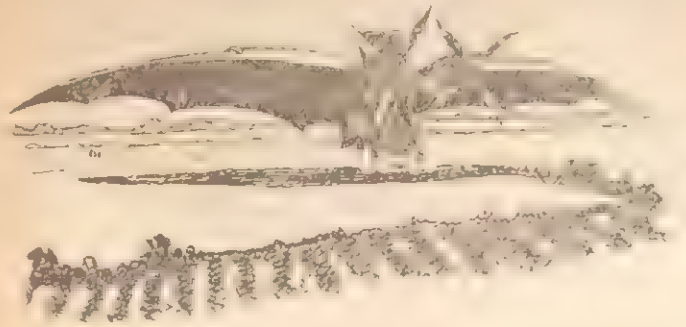


Рис. 13. Авион Адера—аэроплан с двумя паровыми двигателями.

день. Тем не менее, Адер пустил в ход свою машину и, несмотря на тяжелую борьбу с ветром, прошел большую часть пути, при чем колеса несколько раз приподнимались от земли. Однако, при посадке, машина сильно ударилась об землю и была отчасти разрушена. Это испытание показалось военному министерству неудовлетворительным, и оно отказалось субсидировать постройку в дальнейшем. Адер, потрясенный крушением дела всей своей жизни, уничтожил обе свои машины [1]).

[1]) По французским данным аппараты К. Адера добились таких цифровых успехов: „Эол" совершил 9 октября 1890 г. взлет на 50 метров, а „Авион" 14 октября 1897 г. взлет на 300 метров. *Ред.*

Как близки были Максим, Лэнгли, Кресс и Адер к разрешению проблемы, к осуществлению свободного полета! И, на первый взгляд, только внешние обстоятельства помешали довести их работу до конца...

Однако, на самом деле, эти кажущиеся обстоятельства были обусловлены уровнем знаний эпохи, так как техника никогда не дает хода ни одному изобретению, пока не созреет сама, чтобы иметь возможность это новшество воспринять и использовать.

Орнитоптеры и геликоптеры. Идея летательной машины по образцу птицы во все времена привлекала умы, поглощенные проблемой летания. Мы постоянно встречаемся с мыслью, что научить летать лучше всего может наблюдение над птицами и что подражание разумным целесообразным творениям природы только и может привести к цели.

Однако, этот ход рассуждений ошибочен.

Есть коренное различие между летающим живым существом, с внутри его работающим организмом, и искусственным аппаратом. Конечная цель того и другого одна и та же. Но так как механическая конструкция применяет совсем иные средства, то технический замысел должен учесть в новой и целостной конструктивной форме и основную цель, и законы природы, и вопросы о материалах. Вот причины, по которым безусловное подражание природе скорее вредно, чем полезно. Этого чаще всего не замечают профаны в технике, которые являются главными приверженцами идеи о воспроизведении летания по образцу птиц. Техники же ясно сознают, что все технические достижения не являются подражанием природе, а представляют собою творения, созданные в согласии с законами природы, которые нельзя уподоблять живым организмам, а нужно подчинять своеобразным требованиям

отдельных частей и органов конструкции, предназначаемых для определенного действия. Здесь есть граница, за которую подражание природе переходить не должно.

Действительно, крупные технические достижения переросли образцы, встречаемые в природе, и сделались самостоятельными техническими организмами.

Разве наши большие океанские пароходы имеют образцом рыбу?

Разве наши локомотивы строятся с подражанием движению животных?

Везде техника стремится достигнуть новых, своих собственных форм, и то же самое, конечно, она сделает и в авиации, каковой путь уже проложен развитием летательных машин аэропланного типа. Конечно, в настоящее время еще нельзя сказать по этому вопросу последнего слова. Конечно, и в этой области приверженцы других направлений успокоятся не раньше, чем им удастся довести свою конструкцию до практического применения. Только тогда можно будет подвести итог всем техническим достижениям, и дальнейшее развитие пойдет по стопам наиболее удачного решения проблемы. Конечно, возможно, что будет создан и орнитоптер; более того, осуществить полет такого аппарата с пассажирами, при современных средствах, — это вопрос только времени.

Особенно большое оживление среди сторонников орнитоптеров наблюдалось перед первыми успехами аэропланов, но за последние годы почти все силы обратились к аэропланам, а развитие в сторону орнитоптера сильно ослабело.

Тем не менее, и в этой области было разработано так много проектов и моделей, что эти работы нельзя обойти молчанием.

Подобно тому, как было в эволюции аэропланов, и здесь люди занялись было опытами с моделями, когда

выяснилось, что с помощью одной только мускульной силы ничего достигнуть нельзя. И многочисленные испытания доказали, что свободного полета моделей орнитоптеров добиться можно. На рис. 2 изображена простая модель Татена. Ее части обнаруживают сходство с частями модели аэроплана: скрученные резиновые полосы для приведения в движение, бумажные поверхности в качестве крыльев. Подобные же модели строились Пено в 1872 году, Крессом в 1888 году, Пишанкуром и др. Но совершенно очевидно, что здесь переход от модели к большим конструкциям наталкивается на еще большие затруднения, чем в аэропланах. Техническая трудность заключается в надежном креплении и движении таких больших поверхностей крыльев, и этой трудности не удалось преодолеть еще никому.

В 1897 году подобный аппарат был построен в Гамбурге инженером Штенцель. Два больших птицеобразных крыла, длиной в 6,4 метра и шириной в 1,7 метра, перемещались вверх и вниз с помощью шатунов небольшого трехсильного мотора, работавшего на угольной кислоте. Аппарат был испробован на натянутом канате и при полных взмахах крыльев оказался в состоянии на мгновение удержать в воздухе человека. Но осуществить свободный полет этот аппарат уже не мог.

Некоторого успеха со своим орнитоптером достиг Колломб; ему действительно удалось даже подняться на воздух. Его аппарат, довольно неуклюже сколоченный, представляет две прямоугольные поверхности крыльев, оси вращения которых расположены ближе к средине на наклонно подымающихся стержнях, которые соприкасаются друг с другом в середине. Здесь с ними сцепляются шатуны, двигающие их вверх и вниз. И в этом аппарате поверхности крыльев имеют клапаны, которые открываются при ходе крыльев вверх и закрываются при ходе

вниз. Орнитоптер Колломба едва ли может рассматриваться, как нечто законченное, а должен быть скорее признан опытным аппаратом, сооружением, предназначенным доказать правильность мысли, положенной в его основание.

Швед Валлин произвел в 1905—1908 гг. много систематических опытов, на которые затратил большие денежные средства. Он произвел исследования влияния формы крыльев и их движения, угла встречи, числа и расположения крыльев, и пришел к выводу, что при 7,6 лошадиных сил он сможет поднять на своем аппарате 100 кило. При этом он установил для крыльев такой режим, что движение их вниз происходило со скоростью, почти вдвое большей, чем движение вверх.

Таким образом, в орнитоптерных конструкциях применяется ход крыльев вверх и вниз, во всем подобно движению в лету крыльев птиц. Эта форма движения оказывается неудобной при применении машин, неизменно строящихся по принципу вращения. Кроме того, она имеет еще и тот недостаток, что всякое преобразование движения всегда связано с потерей мощности. Поэтому были сделаны попытки обратить движение, направленное в различные стороны, в постоянное, чтобы тем самым добиться ударов крыльев, непрерывно следующих один за другим.

Такую, можно сказать, технически „усовершенствованную птицу“ построил в Париже Лестаж. На двух осях, расположенных в направлении полета, укреплены две пары крыльев, которые приводятся в движение с одной и той же скоростью одним мотором, т.-е. они движутся, как гребные колеса. При вращении, крылья поворачиваются с помощью кулачной шайбы так, что при ходе вверх, изменяют свое положение на 90 градусов и, таким образом, рассекают воздух своими острыми реб-

рами, тогда как при ходе вниз, ударяют по воздуху всей своей поверхностью плашмя.

В том же направлении производились и другие опыты. Мы видим, что здесь имеется тенденция сознательно вновь отойти от типа чистого орнитоптера и обратиться к поискам более свободной механической системы. Фактически же, до нашего времени, в конструкции орнитоптеров почти ничего не достигнуто. Конечно, этим не исключается возможность, что когда-нибудь кое-что будет сделано, так как и сейчас имеется относительно обширный круг лиц, приверженных к идее орнитоптера. Как уже было сказано выше, трудно выражать такие надежды, так как даже в случае достижения практических успехов, орнитоптер все же не сможет конкурировать с аэропланом.

Коренной недостаток всей системы заключается в подвижности несущих поверхностей, которые ни при каких условиях не смогут обеспечить надежности и безопасности в работе. Если строить орнитоптеры так основательно, чтобы иметь уверенность в их прочности, то совершенно непомерно возрастает их вес. К этому присоединяется еще неустранимая сложность передаточных механизмов для создания машущего движения крыльев и невыгодное их действие.

Все это совершенно затмевает преимущество в большей подъемной силе, получаемой ударами крыльев, и никакой выгоды на стороне орнитоптера не остается.

* * *

Крупные технические завоевания часто получали свое первое применение в детских игрушках. Ведь и паровая машина, прежде чем стать полезной рабочей силой, была только праздной игрушкой. Происходит это оттого, что игрушка призвана воплощать одно только чистое движение, никакого полезного действия от нее не требуется:

такие условия, естественно, могут быть удовлетворены гораздо раньше. Геликоптер, подобно аэроплану, тоже ведет свое происхождение от игрушек.

Винтокрылая игрушка — модель простейшего геликоптера, была построена в Франции Бьенвеню и Лонуа в 1784 году; почти в той же форме она сохранилась вплоть до наших дней (см. рис. 9). Это поразительно простая игрушка, но она летает высоко, пока не выпрямится дуга, которой закручена тетива, приводящая во вращение оба винта в противоположные стороны. С большим или меньшим успехом строился еще целый ряд моделей, приводившихся в движение маленькими паровыми машинами и часовыми механизмами; однако, они не оказали влияния на развитие геликоптерных конструкций.

Также малый успех имели и опыты с большими конструкциями, расчитанными на подъем людей. Из таких работ следует упомянуть машину братьев Бреге-Рише, построенную в 1907 году под именем „Жироплан", которая поднялась на 1,5 метра от земли. Этот геликоптер имеет четыре крестообразно расположенных четырехлопастных винта, которые приводятся в движение мотором, находящимся посредине. Замечательно то, что этот первый действительный подъем геликоптера был достигнут с помощью нескольких винтов; этот факт подтверждает также теоретически доказываемое положение, что при помощи нескольких небольших винтов достигается лучшая подъемная сила. Другой геликоптер был построен во Франции в 1908 году Полем Корню. Он имел частичный успех, оторвавшись от земли и продержавшись некоторое время в воздухе.

* Кому еще обязана авиация.

Говоря о предшественниках современных самолетов, создававшихся в XIX веке и преимущественно трудами отдельных работников, безо

всякой преемственной связи друг с другом, нельзя не отметить эпохи начала шестидесятых годов, когда на родине воздушного дела—во Франции—образовался первый коллектив, поставивший своей задачей,—в противовес аэростатике,—разработку вопросов механического летания.

По инициативе изобретателя Понтон д'Амекура, начавшего в 1853 году строить модель геликоптера, по принципу, высказанному еще Леонардо-да-Винчи, в Париже сорганизовалась группа сторонников „святого винта", которая повела широкую агитацию. Наиболее видными представителями этой группы были моряк дела-Ланделль, известный в то время, как писатель повестей из морской жизни, и Феликс Надар,—талантливый человек, с весьма сильной волей и богатым воображением, энтузиаст, отдававшийся ранее с громадным увлечением и литературе, и художеству, и фотографии, и летанию на воздушных шарах (ему принадлежат, между прочим, первые работы по применению аэростатов для фотографической съемки).

Произведя большую исследовательскую работу, эта группа соорудила модель гели оптера с небольшой паровой машиной, после чего собиралась строить летательную машину такого рода для подъема и людей. Для агитации, 30 июля 1863 года, после оглашения на торжественном собрании всех выдающихся научных деятелей, был широко распубликован „манифест воздушной навигации", в котором проводилась мысль о бесплодности надежд на покорение воздуха с помощью аэростатов и о необходимости работать в другом направлении. Вот отдельные фразы из этого документа, написанного Надаром.

— „Безумно бороться с воздухом, будучи более легким, чем воздух... По своему существу и в силу свойств среды, для аэростата навсегда закрыта возможность

сделаться воздушным кораблем: он должен быть поплавком и останется им навсегда.... Чтобы бороться с воздухом, надо быть тяжелее его. Нужно господствовать над воздухом, вместо того, чтобы быть его игрушкой; для этого надо найти опору в нем, а не быть опорой для него... Того, чего не дает аэростатика, надо добиваться от механики. Винт, святой винт, который врезается в воздух, как бурав в дерево, вознесет с собой и человека.... Винт, могущий поднять без двигателя мышь, в десять раз с большей легкостью поднимет даже слона... Победа за нами—весь вопрос в технике..."

Параллельно с опытами над летающими моделями, совместно с физиком Бабине и механиком Жозеф, де-ла-Ланделль в том же году написал книгу „Авиация или воздушная навигация", а Понтон д'Амекур опубликовал результат своих работ—„Завоевание воздуха с помощью винта". Надар же выпустил первый номер журнала „Аэронавт".

Работы этой „авио-тройки",—первой организации такого рода,—сыграли весьма крупную роль в смысле пропаганды. Дальнейшими преемниками этих людей явилась французская группа, работавшая в начале семидесятых годов (Пено и др.). Тогда же (в 1871 г.) был возрожден журнал „Аэронавт", а годом позднее образовалась первая более широкая общественная организация—„Французское Общество Воздушной навигации"...

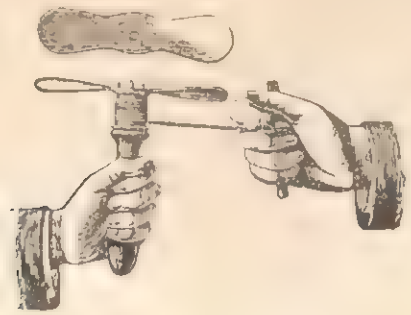
Необходимо еще отметить, что автором первого описания современного аэроплана, описания, сделанного изумительно точно и прозорливо, является английский математик Джордж Кэли (Кайлэй), который еще в 1809 г. формулировал свою идею в таких выражениях:

„Наклоненная к горизонту поверхность обеспечивает аппарату подъем, а вращающийся винт создает перемещение. Легкий двигатель,—паровая машина или

мотор, работающий от взрывов смеси газа и воздуха, будет служить источником энергии. Хвост для устойчивости, возможность для перемещения центра давления – вот главное, что нужно в аппарате....“

Если бы все „изобретатели“ всего последующего столетия изучали и развивали только эти мысли Кэли, не придумывая ничего нового, то создание современного аэроплана могло бы, пожалуй ускориться в своем процессе. Но отсутствие преемственности в работе и присущее всем людям, а в особенности „изобретателям“ стремление итти обязательно своей дорогой, долгое время держало эти мысли в тени, где-то в общем складе, среди множества хлама.

Сам Кэли, не ограничившись созданием классического проекта, произвел ряд и практических работ. Сперва он делал удачные опыты с планерами разного типа, а потом приступил и к постройке аэроплана, но уже, конечно, неудачно. Вторичное осуществление такого же аэроплана взял на себя через тридцать лет его соотечественник Генсон.



ГЛАВА III.

Первые аэропланы.

Как и когда созрел аэроплан.

Прогресс, как таковой, есть явление беспрерывное и неудержимое. Он зарождается в умах человечества, в мастерских, на фабриках и заводах, а вслед за этим в борьбе за свое осуществление развиваются великие проблемы. Они проникают на поверхность, кажется, что они уже пробились к свету, когда вдруг обнаруживается, что еще нет течения, способного поддержать их, и они снова погружаются в глубину и несутся дальше по морю развития. Но идеи не тонут, и как только окружающая их обстановка вырастет и созреет, они выплывают снова. Тогда-то за них может взяться чья-нибудь мощная рука; движимая огромной верой и мощной творческой силой, она приводит их, наконец, к осуществлению.

В бурном течении прогресса не раз ставилась на разрешение проблема создания управляемого воздушного корабля (дирижабля). Многие великие, даже гениальные исследователи, преданные идее, брались за эту задачу, но сама эпоха не давала своего разрешения, и люди терпели неудачу. Не было подходящих источников силы, энергии,—не было двигателей.

Но время „силы“ пришло.

Оно пришло вместе с развитием автомобильной промышленности, в новой форме предъявившей требование на легкие маленькие моторы. И тогда человечество вступило на новый путь, поведший к границе третьего царства, к господству над воздухом. Долгое развитие имело место там, где изобретатели хотели совершить сразу прыжок. Но пространство, подлежавшее преодолению таким прыжком, было не по силам человеческой технике, и потому все эти преждевременные попытки были безуспешны.

Правда, в техническом отношении двигатели той эпохи, которая предшествовала началу автомобилизма, были весьма далеки от того, что здесь требовалось. Неподвижно установленные машины, хотя и доведенные до высокой степени совершенства, совершенно не гнались за легким весом. В судовых двигателях, которые в этом отношении пошли несколько дальше, большею частью применяли очень крупные мощности, и они опять таки никак не могли быть переносными.

И вот мы видим, что даже те исследователи, которые пытались своими средствами разрешить задачу и о двигательной силе, все же были вынуждены в постоянной борьбе приспосабливать свои потребности к современным им условиям. Машины Максима и Адера, представлявшие собой высшие достижения в этой области, очень далеки от требований, предъявляемых ныне. Из потребностей того времени должно было, следовательно, вырасти нечто новое и иное. В конструировании летательных аппаратов, опередившем свою эпоху, было слишком много внутренней неясности, чтобы можно было изменить цели и пути новой эволюции мотора. Строительной технике для этого не доставало, прежде всего, практической надежности, не было готовых достижений, которые всегда только и вызывают новые эволюционные идеи, содействуя их развитию и созреванию.

В этом отношении и пришел на помощь автомобиль. Он стоял несравненно ближе к практическим потребностям, а следовательно, и к пониманию своей эпохи, и с самого начала не было никаких сомнений в том, что здесь новое дело развивается совершенно правильным путем. Решающую роль сыграло появление бензинового мотора с большим числом оборотов, в чем заслуга и честь принадлежит Готлибу Даймлеру. Это следует особенно подчеркнуть здесь, так как вся автомобильная и воздушная промышленность, вся эта новая, широкая область современной жизни, является прямым последствием применения бензинового мотора [1]).

Появление бензиновых моторов вполне подготовило почву для развития разных механических средств передвижения. Получился двигатель, постоянно готовый к действию и не требовавший топки котла и запаса воды для питания машины. Ненадобность последних органов позволяла сократить число частей машины, что и было нужно. Кроме того, получилось еще другое преимущество: бензин представляет собой топливо, удобное для перевозки и легко могущее быть полученным всюду. Обладая такими прекрасными свойствами, бензиновый мотор должен был сделать прекрасную карьеру. Сперва, однако, ему пришлось пройти несколько стадий и созреть, чтобы оказаться в состоянии приносить помощь в авиации. В своем первоначальном виде,—как это видно на примере Кресса,—он еще не был к тому способен. Но здесь важнее всего было то, что в нем были задатки для такого развития.

[1]) Инженер Г. Даймлер взял впервые патенты на сконструированный им быстро вращающийся бензиновый мотор в 1883—1884 гг., а через два года после того он выпустил первый мотоцикл и автомобиль. Но автомобильный спорт, породивший промышленность, появился лишь в самых последних годах XIX века. *Ред*

Свободная конкуренция в автомобильной промышленности сделала свое дело. Когда автомобиль принял, наконец, установившиеся формы, так хорошо известные нам теперь, когда окончательно и повсюду определился наиболее ходовой тип четырехцилиндрового мотора,—тогда настало время для внутреннего вызревания. Дальнейшее усовершенствование сводилось лишь к тому, чтобы при одинаковом весе мотора, т.-е. при одинаковой затрате материала, добиться наибольшей его мощности. Если при зарождении автомобильной промышленности мотор весил по 15 килограммов и больше на одну лошадиную силу, то уже около 1904 года вес упал до 10 килограммов. В настоящее время 5 килограммов на 1 лошадиную силу—это хороший средний вес, а в новейших моторах он ограничивается 1—2,5 килограммами [1]). Но все это должно было получить большее усовершенствование. В таком прогрессе не может быть одностороннего выделения и опережения отдельных отраслей техники; весь прогресс внутренне обоснован общим состоянием техники, и притом обусловливается еще попутными улучшениями и усовершенствованиями в качествах строительных материалов: стали, алюминия, бронзы, равно как и методов обработки их. Только все это, взятое вместе, дает смелость предпринимать коренные изменения в качествах изделий.

Если автомобильные моторы давали в первое время около восьмисот оборотов в минуту, то в наши дни их без всяких колебаний заставляют делать втрое больше. Следовательно, уже одним этим машину *той же величины* заставляют производить почти тройную работу. Если прежде десятисильный мотор весил 100 килограммов, т.-е. 10 килограммов на лошадиную силу, то теперь при 100 килограммах веса мы имеем мощность в тридцать лошадиных сил, т.-е. на одну силу приходится 3,3 килограмма.

[1]) В 1925 г. многие авто-моторы имели удельный вес (на 1 лош. силу) до 0,6 *кг*.

Параллельно с этим увеличением мощности шло повышение надежности работы. Всякий новый тип мотора должен быть тщательно испытан, должно быть проделано огромное количество опытов, прежде чем его выпускают из рук, убедившись, что он безусловно надежен в смысле регулярности и длительности работы. Для всего этого тоже нужно было время. Кто помнит, сколько мук приходилось переживать с автомобилями в начале их появления, тот сумеет оценить их нынешнее совершенство. Путем упорных работ удалось отучить бензиновые моторы от так называемых „капризов". И в наши дни эта работа далеко еще не закончена. В отношении к летательным машинам она даже только началась.

Необходимо ясно представить себе все прошлое развитие, чтобы перестать винить судьбу за неудачи всех упомянутых выше опытов и понять внутренне техническое обоснование, не допускавшее иного исхода. Даже частичный успех не оказал-бы достаточного влияния для довершения дела, обусловленного в его естественном развитии совсем иными факторами.

Но есть еще одно обстоятельство, заставляющее рассматривать это развитие, как нечто целое, и обращаться с ним, как с таковым: оно образует вторую линию, направленную к окончательной цели. *Первая* из этих линий шла по пути развития *опытов с планерами*, а *второй* и является эволюция техники *мотороостроения*. Обе эти линии сходятся под острым углом. Точка их пересечения знаменует собою окончательное разрешение проблемы летания, во всей ее основе; она означает *достижение свободного летания*.

Первый аэроплан братьев Райт. Мы знаем теперь, что братья Вильбур и Орвиль Райт, которые первыми добились конечной цели, совершили оба пути развития. Выше уже было отмечено, как они, по примеру Шанюта, взялись за опыты с планерами и достигли в этом деле уверенности и совершенства. Тем самым, они дошли до той точки, дальше которой линия планеризма уже не вела. Им пришлось сделать из этого все выводы и взяться за установку на планере легкого мотора.

Надо оговориться: из сказанного сейчас нельзя выводить заключения, что заслуга братьев Райт вовсе не так велика, что с двух сторон для них было подготовлено все нужное и им надо было только объединить оба пути. Такое заключение было бы неправильным и ошибочным.

Без сомнения, братья Райт были счастливыми сынами своего и нашего времени, и Кресс вполне прав, когда он не без некоторой горечи говорит: „Братья Райт еще молоды, искусны, состоятельны и обладают велосипедной мастерской. Они могут поэтому сами строить свои аппараты на собственной фабрике, им не нужно давать себя эксплуатировать другим фабрикантам, не нужно попрошайничать". Эти благоприятные условия, без сомнения, способствовали успеху их работы, но они никоим образом не умаляют их огромных заслуг в технике. В своих работах братья Райт осветили дело с совершенно новых точек зрения; при проведении своих опытов они внесли столько прилежания, проявили столько ясного понимания и изумительной настойчивости, а по достигнутым результатам настолько превзошли всех других исследователей, располагавших теми же средствами и возможностями, что созданное ими бесспорно заслуживает величайшего удивления со стороны всех современников.

К опытам с планерами братья Райт приступили в 1900 году. Они испробовали всевозможные размеры несущих поверхностей, начиная с 10 квадратных метров и до 58 кв. метров и, наконец, в 1903 году установили мотор, изготовленный ими же самими на их фабрике.

Первый полет их был совершен 17-го декабря 1903 г., в песчаной местности Китти-Гаук, в Северной Каролине. Есть данные, что уже в 1903 году они пролетели 260 метров в 59 секунд, в августе 1904 года довели дальность полета до 300—400 метров, а 20-го сентября 1904 года им будто бы удалось описать круг и вернуться к месту взлета [1]). Затем последовали их такие полеты:

29 сентября 1905 г.	19,5	километров	в	19	мин.	
3 октября „ „	24,5	„	„	25	„	5 сек.
4 „ „	33,4	„	„	33	„	17 „
5 „ „ „	38,9	„	„	38	„	3 „

Эти опыты сохранялись братьями Райт в строжайшей тайне, и так как дело происходило без свидетелей, то их успехи долгое время вызывали сомнения и рассматривались, как американский „блёфф". Этому много содействовало и то обстоятельство, что после своих достижений осенью 1905 года бр. Райт совершенно прервали свои лётные опыты и начали „опыты использования" своего изобретения. При этом они упорно держались за ими же выработанные условия: они продают свое изобретение за известную сумму, выполнив определенные, ими самими установленные требования в полете. Продажная сумма, в один миллион франков, подлежала выплате после того, как при свидетелях будет произведен полет

[1]) В 1904 году бр. Райт перенесли свои опыты к родному городу Дайтон, в 17 *км* от которого они сняли в аренду ровный изолированный участок земли. Здесь они облетали новый аэроплан, совершив на нем всего свыше сотни полетов, длительностью не более пяти минут каждый. За это время они добились устойчивости своего аэроплана в полете и выяснили, что он способен летать с догрузкой в 30 *кг*. *Ред.*

на дистанцию в 50 километров в течение не свыше одного часа.

При уровне техники того времени такие исключительные достижения братьев Райт казались слишком уже широковещательными, и потому само предложение их было повсюду встречено с некоторым недоверием. Таким образом случилось, что Райты, сохраняя свою тайну, в течение трех лет скрывали уже достигнутый ими успех от всего мира. Правда, вполне скрыть свою тайну они оказались не в состоянии, так как за это время разные авио-работники проявляли большую деятельность, и Франция была уже близка к тому, чтобы превзойти Райтов и развивать дальше авиационное дело уже самостоятельно. Это обстоятельство заставило братьев Райт быть сговорчивее, и таким образом, во Франции были созданы, наконец, условия, заставившие их окончательно открыть миру тайну своих полетов [1]).

Опыты Райтов получили подтверждение и встретили всеобщее признание лишь после того, как они были проделаны публично. 8-го августа 1908 года Вильбур Райт поселился около гор. Ле Манс, в 4-х часах езды от Парижа, и эта местность стала ареной целого ряда полетов, каких до того еще не видел мир.

Аэроплан братьев Райт в своих основных формах весьма схож с их прежним планером. Строение крыльев почти не подверглось изменениям. Мы видим на рис. 14 несущие поверхности, длиною в 12,5 метров и шириною в два метра, слегка изогнутые. Впереди помещается руль

[1]) Переговоры Райтов с французским правительством и отдельными предпринимателями, начатые по инициативе кап. Фербера, тянулись три года и закончились продажей патента за 500.000 франков, при чем в условия сдачи было включено два полета по пятьдесят километров и подъем с пассажиром

Ред.

высоты, точно также из двух поверхностей, а сзади руль поворота. Новым является установка на планере органов движения,—мотора и двух винтов, расположенных позади крыльев и вращаемых с помощью цепной передачи. Правый винт приводится во вращение посредством прямой передачи, а левый—посредством перекрещивающейся цепи; поэтому винты вращаются в разные стороны. Мотор установлен на нижнем крыле, сбоку от пилотского сиденья. Это четырехцилиндровый бензиновый мотор в 25 лошадиных сил при 1400 оборотах в минуту (диаметр поршня—106 *мм*, длина хода—108 *мм*); охлаждение мотора водяное; в передней его части расположены водяной насос и трубка, соединяющая с радиато-

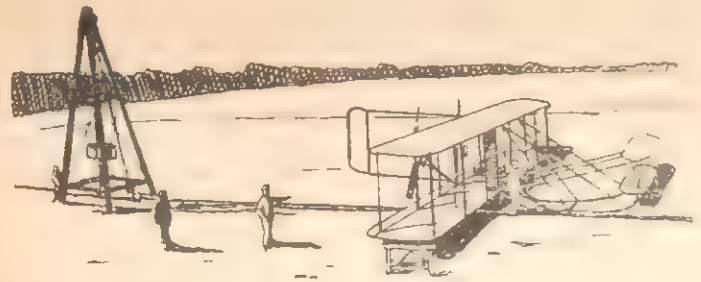


Рис. 14. Биплан бр. Райт на рельсовом ходу перед своей пирамидой

ром, состоящим из ряда длинных, плоских латунных трубок. Справа наверху помещается бак с бензином. Под крыльями устроено шасси в виде салазок, на которых укреплен сильно выдвинутый вперед руль высоты. При посадке аэроплана, шасси имеет назначением смягчать удары и толчки.

Взлет Райтовского аэроплана совершался при помощи особых приспособлений. Аппарат становился на рельс, длиною приблизительно в 20 метров, при чем сред-

няя его часть располагалась на маленькой вагонетке, снабженной двумя роликами, расположенными один за другим, а выступающие вперед полозья шасси опирались на особую катушку, укрепленную на перемычке между ними. От аэроплана протягивался канат, сперва к ролику, расположенному на переднем конце рельса, а затем обратно к другому ролику у подошвы пилона,—(особой пирамиды, установленной позади аэроплана), и оттуда к вершине пирамиды, где на конце, перекинутом еще через блок, подвешивался груз в 700 килограммов.

Перед взлетом, когда мотор и винты приведены в действие, летчик, сидя на своем месте, освобождает защелкивающий механизм, который удерживает аэроплан на месте. Освобожденный груз, быстро падая, с силой тянет аэроплан вперед, каковое движение еще увеличивается от действия винтов. Не успев пробежать всей длины рельса, аэроплан достигает скорости, нужной для взлета; руль высоты, уклоненный до того вниз, чтобы прижать аэроплан к рельсу, направляется летчиком вверх, аэроплан следует этому движению и взлетает в воздух, оставляя вагонетку на земле.

Этот способ взлета был придуман братьями Райт. Но такой прием допустим только для начинающих. Для всякого, сколько нибудь знакомого с развитием техники, было несомненно, что всякий самолет должен быть пригоден для движения и по земле, и что он должен быть способным к взлету повсюду, независимо от оборудований на месте его подъема. Аэроплан Райт, оставив при взлете свою „катапульту“ и опустившись там, где ее нет, уже не может вновь подняться [1]). Этот принципиальный недостаток много раз отмечался, но без достаточной ясности и убедительности. Развитие техники скоро упразднило само собой все объяснения, оправдывавшие этот недочет, и поставило непременным требованием для всякого самолета обладать способностью к взлету с помощью своих собственных органов.

Конечно, со стороны братьев Райт было вполне целесообразно, что они обошли временно те трудности, какие представлял тогда взлет собственными силами. Этим самым они освободили свой аэроплан от добавочных частей, увеличивающих вес, и, не создавая запаса мощности для взлета, сумели обойтись с мотором относительно ничтожной силы,—всего в двадцать пять лошадиных сил.

Как бы то ни было, фактически взлет был осуществлен, а тем самым был обеспечен и полет.

Долго державшийся в тайне секрет аэроплана братьев Райт заключался в устройстве рулей и в способе сохранения боковой устойчивости. Суть этого дела заключается в том, что несущие поверхности биплана Райт обладают жесткостью не на всем протяжении: на обоих концах задней кромки они свободно двигаются вверх и вниз вместе с задними стойками, соединяющими верхнюю поверхность с нижней. Вместе с движениями руля поворота (в вираже) крылья подвергаются перекашиванию. Рис. 15 наглядно показывает этот маневр. Когда Райту нужно сделать поворот влево, то он поворачивает поворотный руль, как указано на схеме; одновременно с этим, с помощью проволочных тяг, задние кромки правого крыла (т.-е. снаружи виража) опускаются, а слева (т.-е.

[1]) Именем „катапульта“ называют теперь всякие приспособления, сообщающие самолету при взлете первоначальную скорость для ускорения его отрыва от низовой поверхности. После мировой войны катапульты, но уже другого вида,—стали применять на кораблях, где палуба сильно стесняет взлет. Первый аэроплан Райта мог подниматься самостоятельно, без помощи своего пилона, например, с мокрой травы, где его полозья могли хорошо скользить.

Ред

внутри виража)—поднимаются. Тем самым правое крыло, загнутое до некоторой степени круче, загребая больше воздуха снизу, направляется вверх; иначе говоря, аэроплан приподнимается снаружи виража, между тем, как крыло внутри виража, делаясь более плоским, опускается; и в результате, аэроплан, в целом, накреняется **внутрь кривой.**

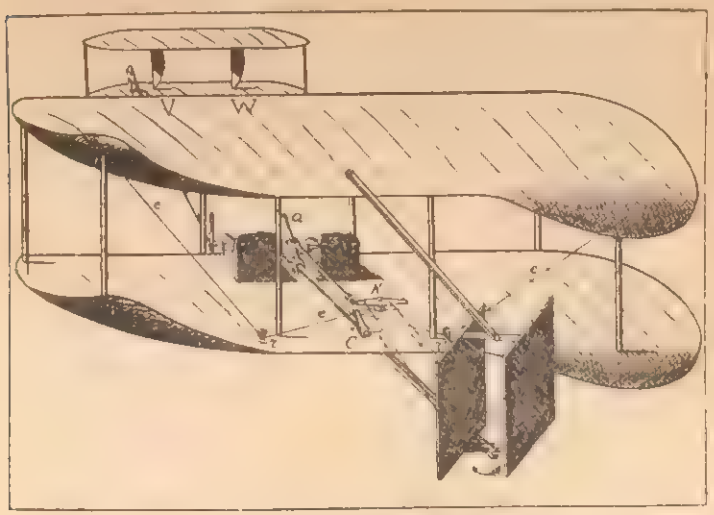


Рис. 15. Схема управления биплана Райта, *a*—правый рулевой рычаг; *k*—двуплечный рычаг, регулирующий повороты заднего руля; *m* и *n*—тяги от рычага *k* к рулю поворотов; *c*—стерженек, регулирующий перекашивание крыльев; *e*—тяги для перекашивания крыльев, проходящие через ролики *r*; *v* и *w*—серповидные вертикальные поверхности устраняющие вредное влияние перекашивания крыльев. Левый рулевой рычаг управляет передним рулем высоты, увеличивая или уменьшая угол встречи его поверхностей.

Самый маневр осуществляется при посредстве соединительных тяг, расположение которых можно проследить на рисунке 15.

Правый рулевой рычаг *a*, служащий для этой цели, обладает двойным движением. Уклонение его вперед

(нажимание—от себя) действует на двуплечный рычаг *k* таким образом, что рулевые тяги *m* и *n* перекладывают поворотный руль влево; обратное же оттягивание этого рулевого рычага назад (отжимания—на себя) вызывает перекладывание руля вправо. С другой стороны, уклонение рычага *a* влево сообщает движение в ту же сторону стерженька *c*, перекашивая крылья посредством тяги *e*: **правое—вниз, левое—вверх. Ясно, что перекашивание несущих поверхностей, путем уклонения рычага вправо и влево, может совершаться как независимо от перекладывания руля направления (посредством движения рычага вперед и назад), так и совместно с ним. При поворотах (виражах), естественно, приходится прибегать к обоим маневрам.**

Перекашивание несущих поверхностей способствует также сохранению боковой устойчивости при порывах ветра. Когда порыв ветра накреняет аэроплан в одну сторону, Райт немедленно подгибает круче опустившееся крыло, уменьшая одновременно угол встречи [1]) в поднятом крыле и, таким образом, аэроплан выправляет крен, парируя порыв ветра. Для такого противодействия ветру требуется только движение рычага *a* вправо и влево.

Подобное превращение крыльев из плоскости в винтообразную поверхность имеет попутно лишь то нежелательное последствие, что весь аэроплан несколько поворачивается вокруг своей оси, подобно тому, как, например, воздушный винт (пропеллер-ветрянка) начинает вращаться при поступательном движении. С целью уравновесить это нежелательное вращение применяются передние вертикальные серповидные поверхности *v* и *w*, укрепленные между поверхностями руля высоты, которые,—как видно

[1]) Угол встречи—уклон несущей поверхности к направлению движения. Чем угол встречи больше, тем больше сопротивление воздуха, а, значит, и подъемная сила (в пределах, принятых в авиации).

на рис. 15,—вращаются в направлении, обратном движению заднего поворотного руля.

Второй рулевой рычаг управляет высотой полета; при отжимании его (вперед), рулевые поверхности ставятся площе, и аэроплан, опуская свой нос, идет вниз.

В качестве исторических дат следует отметить некоторые рекордные достижения бр. Райт.

8-го Августа 1908 года: начало полетов Вильбура Райта в Европе. (Овурское военное поле, около Ле Манс).

16 Сентября: рекордный полет, продолжительностью около 39 мин.

21 Сентября: рекордный полет, продолжительностью в 1 ч. 31 1/2 м. при дистанции 66 1/5—километров.

18 Декабря: двухчасовой рекордный полет Вильбура Райта (1 ч. 53 мин. 59 сек.)

31 Декабря выигрыш В. Райт приза Мишлен 1908 г. в двадцать тысяч франков. Взлет 2 ч. 04 м., спуск 4 ч. 25 м. (2 часа 20 мин. 44 сек.); дистанция—127 километров.

Сюда следует включить еще первые публичные полеты Орвиля Райт в Америке.

9	Сентября	— час.	57	мин.	31	сек.
9	„	1 „	2	„	30	„
10	„	1 „	5	„	52	„
11	„	1 „	10	„	—	„
12	„	1 „	15	„	20	„

К сожалению, ряд этих последних блистательных полетов, которыми Орвиль Райт сначала опередил своего брата, был прерван несчастным случаем. 15-го Сентября 1908 года, О. Райт поднялся с лейтенантом Сельфриджем[1]).

[1]) Лейтенант Сельфридж—первый офицер, командированный американским военным ведомством для обучения летанию у бр Райт. До того он был известен своими работами в области воздушных змеев. *Ред.*

После того, как аэроплан трижды облетел вокруг аэродрома, вследствие какого-то дефекта он внезапно перевернулся и упал на землю, придавив обоих летчиков. Райт отделался легкими ранениями, Сельфридж же от полученных ран вскоре скончался. Это единственный несчастный случай, имевший место при этих первых полетах Райтов. Он обусловливался только повреждением, происшедшим вследствие дурного качества материала или перегрузки одной части: несчастье объясняют разрывом проволочной растяжки в крыльях, попавшей в пропеллер.

Сопоставив все эти данные и резюмируя крупные лётные достижения Райтов, можно сказать, что Орвилю Райт принадлежит честь совершения впервые часового полета, а Вильбуру — первый рекорд продолжительности полета свыше двух часов. Оба они многократно совершали свои полеты и с пассажирами. Предел нагрузки был достигнут в полете с одним французским фабрикантом, весившим 108 килограммов.

С большим сожалением приходится отметить, что 29 мая 1912 года, едва достигнув 45-ти летнего возраста, Вильбур Райт умер от тифа.

—

Первые успехи во Франции. Описанием достижений Райтов мы несколько забежали вперед в изложении хода развития авиации и надо вернуться к тому времени, когда братья Райт еще упорно скрывали свой секрет. Уже было указано, что это не мешало работать над проблемой летания другим изобретателям, независимо от недоказанных и непризнанных завоеваний Райтов. Теперь решение проблемы „висело в воздухе“ и казалось особенно близким потому, что тем временем были достигнуты необычайные успехи в постройке легких бензино-моторов для быстроходных гоночных автомобилей.

Если успехи бр. Райт основаны, главным образом, на их опытах с планерами, то залог достижений французской школы, к описанию коих мы теперь переходим, лежит в обладании моторами большой мощности. Французы возместили грубой силой то, чего им не хватало в смысле познания внутренних соотношений. Таким образом, они овладели проблемой летания больше под насилием. Созданный французами аэроплан был скорее дитя спорта, чем произведение техники. Здесь действовали в полном согласии и молодые усилия, и смелая, почти безрассудная отвага, и радостная пытливость, и великодушное поощрение и поддержка.

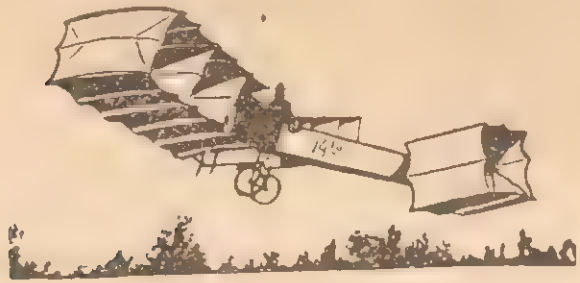


Рис. 16. Биплан Сантос-Дюмона № 14-bis (летит вправо от зрителя)

Всецело под этим созвездием стоят работы Сантос Дюмона, отважного бразильца, который своим счастливым чутьем приблизил разрешение задачи управляемости воздушных кораблей-аэростатов. Подобно этому, Сантос Дюмон понял прежде других, что назрело время для аэроплана и что для дальнейших достижений следует только правильно использовать существующие средства. Он взял коробчатый змей, типа Харгрэва, дав концам несущих поверхностей уклон вверх (т.-е. расположив крылья ввиде V), и в него поместил мотор Антуанетт,

в шестьдесят лошадиных сил, с двухлопастным винтом Далеко вперед он выдвинул общий руль высоты и поворота, в виде подвижного ящика с горизонтальными и вертикальными гранями (вверх и в сторону). Как выразился Гофман, он надел, правда, куртку шиворот на выворот, выставив хвост вперед и сделав свой аппарат добычей всех боковых порывов ветра. Но все же Сантос Дюмон полетел.

В первый раз 13 Сентября 1906 года в Багатель, он пролетел 50 метров и получил приз Арчдакона в пятьдесят тысяч франков, предназначенный за первый полет длиной свыше 25 метров. 12-го Ноября 1906 года он поднялся с земли на своем аппарате, двигавшемся на трех колесах и пролетел 220 метров. Аэроплан, которым он при этом пользовался, имел несущую поверхность в 54 кв. метра и весил 250 килограммов. Этим полетом Сантос Дюмон взял приз Арчдакона, учрежденный за полет свыше 60 метров, и приз Аэроклуба за первый полет свыше 100 метров. Он оказался первым, совершившим полет публично.

Позже он неоднократно перестраивал своего „Хищника" как был назван его аппарат. Во втором аэроплане Сантос Дюмона основная форма несущих поверхностей сохранилась в прежнем виде. Руль высоты и направления, наоборот, были переставлены назад, и мотор установлен над крыльями.

Конечно, достижение Сантос Дюмона в 220 метров само по себе было незначительным, но,—и в этом весьма глубокий смысл, — оно было бесконечно больше, чем неумение летать как бы ни было, чем полное бессилие. Он возвестил и доказал, что наступили дни механического летания и что техника тех дней открывала возможности новых достижений. Тем самым, его пример подействовал оживляющим образом, и мы видим, что с того времени

рекорд в 220 метров сделался программой-минимум для всех работников в области авиации. Но этот рекорд долго оставался непревзойденным. Удачно совершил более значительные полеты только живший во Франции англичанин и спортсмен Анри Фарман.

Он начал свои опыты в октябре 1907 года и после нескольких коротких полетов от 100 до 400 метров, на высоте от 3 до 4 метров, он совершил первый рекордный полет в 771 метр на высоте до 6 метров. Это было 26 октября 1907 года.

Аэроплан А. Фармана значительно отличается от образца Сантос Дюмона, а в техническом отношении значительно его превосходит, приближаясь к типу Райта. Это сходство, впрочем, ограничивается тем, что подобно Райту здесь заимствовано от Шанюта устройство крыльев. Система несущих поверхностей состоит из двух слегка изогнутых поверхностей, в 10 метров длиной и в два метра шириной, расположенных одна над другой на расстоянии в 1,5 метра. Посередине нижней поверхности был установлен мотор Антуанетт в 50 лошадиных сил, непосредственно приводивший во вращение расположенный сзади воздушный винт, имевший в поперечнике около двух метров. Позади, на хвостовой раме длиной в 4,5 метра, помещен хвост, представляющий собой коробчатый змей, разделенный на две клетки посредством трех подвижных вертикальных поверхностей, служащих рулями направления. Руль высоты прикреплен впереди к другой раме в форме пирамиды. Для управления служил штурвал на горизонтальной подвижной оси, при чем движения вперед и назад передавались на руль высоты, а вращением достигался, как и у автомобилей, поворот аэроплана в ту или другую сторону.

Таким образом, биплан Фармана, духовными творцами и строителями которого были братья Вуазен, во многих

отношениях глубоко отличается от конструкции Райта. Самым существенным здесь является применение хвостовой поверхности для продольной устойчивости,—по системе Пено и Кресса,—тогда как Райт поддерживал равновесие такого рода исключительно с помощью руля высоты. Однако, большая коробка, привешенная к крыльям сзади, придавала машине по внешности тяжеловесный вид, который, тем самым, заставлял думать, что это вряд ли останется без изменений. Все же несомненно, что хвост значительно облегчал управление аэропланом и, следовательно, и в этой форме он прокладывал путь к дальнейшим успехам.

Биплан Вуазен-Фарман имел шасси на трех колесах, из которых два находились под главной несущей поверхностью, а третье колесо, заднее, — прикреплено под хвостом. С помощью этих колес аэроплан делал разбег против ветра и поднимался свободно в воздух после того, как пробежав 100 метров, успевал развить нужную для подъема скорость. Колеса установлены на пружинных амортизаторах, что ослабляет удары при спуске на землю. Благодаря колесам, французские аэропланы не требовали с самого начала никаких добавочных приспособлений для взлета, будучи в состоянии подниматься с земли после разбега вполне самостоятельно. Таким образом, здесь было выполнено основное требование, которое с тех пор приобрело права гражданства. Правда, в начале для разбега нужно было относительно большое расстояние, но уже в ближайшее время, при усовершенствовании всей конструкции, длина разбега была значительно сокращена. Аэропланы типа Вуазен-Фарман возникли независимо от работ бр. Райт, и при том публичном характере, каким с самого начала были обставлены опыты французских авиаторов, они успели добиться прекрасных результатов до появления в Европе американцев.

Конструкции Сантос Дюмона, бр. Райт и бр. Вуазен относятся по расположению несущих поверхностей к группе так называемых **бипланов**; здесь был повторен принцип, применённый впервые в планерах Шанюта-Лилиенталя. К этой группе можно также отнести аэроплан **Эллегаммера**, который в некоторых отношениях представляет ряд преимуществ по сравнению с конструкцией Сантос Дюмона.

Эллегаммер работал по авиации в тиши и уединении на острове Линдгольм, в Балтийском море, и уже в 1905 году закончил постройкой аэроплан, у которого крылья имели одну среднюю полукруглую несущую поверхность и два скрепленных с нею треугольных крыла, при чем для движения служил мотор в 9 лош. сил, с двухлопастным винтом. В 1906 году Эллегаммер переделал свой моноплан на биплан, укрепив над главной несущей поверхностью еще две изогнутые поверхности и установив более сильный мотор – в 18 лошадиных сил,—с другим пропеллером. На этом аэроплане, в 4 часа пополудни, 12-го сентября 1906 года, т.-е. ровно за сутки до Сантос-Дюмона, Эллегаммер совершил свободный полет в 40 метров на высоте около 7,5 метров. Полет Эллегаммера был зафиксирован фотографическими снимками и является в **действительности первым полетом** на **европейском материке**.

Все изложенное в этой главе не было начато с Эллегаммера только потому, что полет Сантос-Дюмона, обставленный широкой публичностью, положил, так сказать, начало французской школе в авиации. Но пальма первенства принадлежит, несомненно, Эллегаммеру.

В 1907 году Эллегаммер совершил целый ряд небольших полетов. Наибольшее его достижение относится к 13 февраля 1908 года и доходит до дистанции в 300 метров. Конструкция четвертого аэроплана Эллегаммера

в основных своих формах и по деталям несколько своеобразная. Мотор и винт установлены спереди, руль высоты сзади, посередине между ними руль поворота. Весь аэроплан, вместе с мотором, в тридцать лошадиных сил, весил только 200 килограммов. У Эллегаммера оригинально также особое приспособление для сохранения продольной устойчивости. По идее его действие основано на соединении руля высоты с маятником. Когда, в силу нарушения равновесия, несущая поверхность приподнимается в одну сторону, тогда маятник, сохраняя отвесное положение, перемещает руль высоты по отношению к несущей поверхности.

Эллегаммер принимал участие в состязании в качестве единственного соискателя в авиационном конкурсе в Киле; однако, при главных испытаниях, имевших место 28 июня 1908 года, он совершил взлет только в 50 метров, при котором при посадке сломал в своем самолете одно колесо.

В Германии к тому времени все попытки оставались чисто „в уме". Правда, ни в высоких полетах фантазии, ни в проектах недостатка не было, но везде оказывалась остановка из-за средств, которые могли бы „окрылить" все замыслы. Судьба упорно не хотела, чтобы Германия вознеслась на собственных крыльях. Между тем, именно германская техника, с ее научной базой и с ее опытными специалистами, владела всем нужным для того, чтобы решительной и разумной рукой внести порядок в эти разрозненные попытки, часто дилетантские и лишенные общей планомерности.

Одним из первых немецких летчиков был **Ято**. Ято сделал в своем аэроплане две подвижные зонтикообразные верхние поверхности и применил их в качестве руля высоты; при разбеге поверхности ставятся параллельно земле; как и у Гофмана, они раскрывались лишь после

достижения аппаратом нужной для подъема скорости. Этот аппарат по-настоящему не летал.

В этот же ранний период несколько больший успех имел инженер Граде, который совершил на своем триплане свободный полет в 600 метров.

Аэроплан, построенный профессором Юнкерсом и Рейснером, взлетел при первом опыте на расстояние в 50 метров.

Это были крайне скромные застрельщики авио-техники на немецкой почве, где до 1908 года обнаруживались лишь слабые отголоски того лихорадочного развития, которое тем временем происходило во Франции.

Шаг за шагом.—Прыжок за прыжком.—Полет за полетом.

Такими словами определил французский капитан Фербер будущий путь развития авиации (термином „авиация" обозначают летание на аппаратах „тяжелее воздуха"). Те прыжки, которые совершали французские аэропланы осенью 1907 г., отрываясь от земли на аэродроме в Исси-де-Мулино, становились все длиннее и длиннее. Они уже перешли за первые 100 метров, и в декабре того же 1907 года,—года столь знаменательного для развития авио-техники,—дистанция, покрываемая взлетом, быстро дошла до 700—800 и, наконец, до 900 метров. Теперь уже можно было спорить: то-ли это большие прыжки, то-ли настоящие, хоть и небольшие, полеты.

За эти недели авиация достигла того рекорда, за который годом раньше был пожертвован приз французскими спортсменами Дейтч-де-ла-Мёрт и Арчдакон. Приз был назначен конструктору такого летательного аппарата, который совершит в воздухе замкнутый путь длиной не менее одного километра. Это условие было формулировано так: оторвавшись от земли, надо пролететь между двумя мачтами, достичь третьей мачты, находящейся на

расстоянии 500 метров, обогнуть ее и вернуться обратно, пройдя снова между двумя первыми мачтами, нигде во время полета не коснувшись земли. Выполнение такой задачи, с точки зрения спорта, следовало несомненно расценивать уже не как прыжок, а как настоящий полет. И 13 января 1908 года Анри Фарману удалось успешно разрешить это задание. Когда он, правда, довольно неуверенно и как бы нерешительно, но все же не задев земли, пролетел между обеими мачтами и вернулся к месту отправления, публика, собравшаяся на аэродроме, встретила его оглушительной бурей приветствий. В эти минуты в развитии французской авиации совершился переход от прыжка к полету, и все остальное, что еще не было достигнуто, уже не могло представить больших затруднений.

Дальнейшее развитие действительно всецело оправдало такую оценку положения вещей. Уже 1908 год принес такие практические успехи в летании и столь крупные технические усовершенствования, что были превзойдены самые смелые ожидания. С переходом от „прыжка к полету" ближайшие-же недели после 13 января 1908 г. показали изумленному миру колоссальное значение достигнутых результатов. Уже для прыжков 1907 года первый опытный плац в Багателе стал слишком тесным, и знаменательные январские полеты 1908 года были перенесены на более обширное поле в Исси-де-Мулино. А затем стали вылетать и за аэродром.

Наряду с увеличением длительности полета стали делаться неутомимые попытки предоставить возможность подъема двух людей, — кроме пилота должен принимать участие в полете еще хоть один пассажир. Но это было связано с такими же трудностями, как переход от прыжка к полету. Тяжесть второго человека упорно тянула к земле эти первые аэропланы, снабженные сравнительно слабыми

двигателями. Только 30 мая 1908 года Анри Фарману удалось, наконец, на новом аппарате, снабженном двигателем в 50 лош. сил, подняться с пассажиром (Арчдакон) и продержаться в воздухе в течение полутора минут.

Это достижение оценивается тоже не как прыжок, а как полет. В перечне мировых рекордов оно значится, как первый полет с пассажиром. И прошло почти полгода, прежде чем это первое достижение было побито. 3 октября 1908 года, на французском аэродроме в Овуре, Вильбур Райт совершил полет с пассажиром продолжительностью в 55 минут. При этом он располагал мотором всего в 24 лош. силы. С этим же слабым мотором братья Райт в течение почти целого года удержали за собой рекорд полета с пассажиром, при чем Орвиль Райт повысил его 18 сентября 1909 г. до 1 ч. 35 мин. 47 сек.

28 августа 1909 года Анри Фарман удачно совершил первый полет с двумя пассажирами, продолжительностью в 10 мин. 39 сек. Это достижение было побито только в 1910 году. В том же году стали летать уже с тремя, четырьмя и пятью пассажирами, а в 1911 году удалось достигнуть полета с двенадцатью пассажирами (что составляет всего на борту тринадцать человек). Это последнее достижение является заслугой Роже Соммера, продержавшегося в воздухе 1 мин. 15 сек. (24 марта).

Юная авиация могла теперь развиваться в сторону достижения как высоты, так и дистанции. Первые опыты завоевания высоты при слабых машинах не могли иметь успеха. Прошел почти целый год, прежде чем вышли за зону в 100 метров. Здесь, естественно, речь идет только о признанных мировых рекордах. Некоторые из летчиков, вылетавшие за пределы аэродрома в Исси еще весною 1908 года, впоследствии уверяли, что они достигли высоты соборных колоколен и даже более того. Но определение высоты никогда не может опираться на субъек-

тивные ощущения летчика. Для этого существует барометр-анероид, показывающий уменьшение воздушного давления, а незначительная высота определяется с помощью теодолитных наблюдений за аппаратом с двух разных точек, благодаря чему получается тригонометрическое определение высоты. Таким образом, в список мировых рекордов занесен полет на высоте в 115 метров, совершенный 18 декабря 1908 года Вильбуром Райт на Овурском военном поле.

Таким образом, 1908-й год, — первый год настоящей авиационной техники и спорта, с учетом международных рекордов, закончился дуэлью между Райтами и быстро увеличившимся отрядом французских пилотов. Во Франции летал Вильбур, а в Соединенных Штатах, на поле у форта Майер, летал Орвиль Райт. Уже в сентябре 1908 года последний продержался в воздухе 1 ч. 6 мин. Многотысячная собравшаяся публика с лихорадочным нетерпением следила за летчиком, и после того, как с момента его вылета истекло четверть часа, громадную толпу охватило безумное волнение. В эту минуту оказался побитым рекорд на продолжительность полета французского летчика Делагранжа; рекорд перешел в Америку. Но Орвиль неустанно продолжал описывать круги, между тем, как сумерки начинали окутывать аэродром. Минута проходила за минутой. Тысячи зрителей вынули свои часы. Теперь другая мысль овладела толпой: продержится ли он в воздухе целый час. Затаив дыхание, люди отсчитывали минуты, и когда прошла шестидесятая, общее волнение нашло себе своеобразное выражение. После того, как со времени вылета Орвиля Райт прошло более часа, в публике стали раздаваться отдельные восклицания, слившиеся потом в один общий хор: „Прощай Делагранж",—кричали они. В этот момент американцы приобрели твердую уверенность, что новый рекорд надолго останется за ними.

Успехи Луи Блерио.

Те бипланы, которые благодаря Райтам и Фарману впервые добились успехов в авиации, получили скоро опасных соперников в лице монопланов. Речь идет, как указывалось выше, об аэропланах, имеющих лишь один ряд несущих поверхностей и по форме приближающихся к птицам, бабочкам и стрекозам. И здесь надо прежде всего указать на работы французского конструктора Луи Блерио. С неутомимым упорством преследуя свою цель, несмотря на неоднократные неудачи и крушения, он достиг, наконец, значительных успехов, лишь со своим моноплано́м № XI.

В первом моноплане Блерио [1]) несущие поверхности представляли собой обтянутый пергаментной бумагой деревянный остов, имеющий форму птичьих крыльев, распластанных при парении; концы крыльев были слегка отогнуты вверх. Крылья прикреплены к продольному корпусу четырехугольного сечения, который представляет самое тело этой птицы; крепление крыльев таково, что они могут получать различный уклон, что регулируется самим летчиком с его сиденья. Корпус (фюзеляж) впереди сужается и его передний конец служит для прикрепления рулей высоты и направления. На заднем конце корпуса (по его продольной оси) установлен мотор в двадцать четыре лош. силы, непосредственно приводящий во вращение винт. Однако, уже при первом испытании произошло несчастье: большая птица безжизненно склонилась на сторону.

Л. Блерио, не унывая, занялся коренной переработкой конструкции. Новая птица оказалась послушнее; она дала

[1]) Этот моноплан—„Блерио V" был построен в 1906 г. после неудач с четырьмя первыми конструкциями бипланного типа. С передним рулем высоты и с винтом сзади, он принадлежит к так называемому типу „канар" (утка). *Ред.*

возможность своему творцу совершить в Исси взлет в 78 метров [1]). Но и здесь посадка снова не обошлась без повреждений.

Однако, дело не кончилось ни этой неудачей, ни этой конструкцией. Л. Блерио еще несколько раз перестраивал свой аппарат и совершал новые полеты, которые тоже часто заканчивались повреждениями при спуске. Те изменения, которым подверглась первая летавшая „стрекоза" Блерио, заключались в увеличении передних крыльев и в уменьшении задних, вплоть до обращения их только в органы управления и устойчивости. Не перечисляя всех незначительных изменений в различных моделях Блерио, ограничимся только рассмотрением его последней удачной конструкции.

Аэроплан стал длиннее, но Блерио остался верен прежнему расположению мотора спереди, с выступающим в виде щупальцев винтом. Новыми органами явились подвижные треугольные поверхности, прикрепленные к концам главных крыльев и переставлявшиеся вместе с боковым рулем. Их действие аналогично перекашиванию несущих поверхностей. Таким образом, Блерио удалось создать, наконец, моноплан, обладавший хорошими лётными качествами; и в этой его конструкции нельзя не признать новизны.

Исторически памятным достижением является круговой перелет из Тури в Артеней и обратно в Тури, совершенный Л. Блерио 31 октября 1908 года. По пути ему пришлось, из-за повреждения в зажигании мотора, сесть на землю; в течение полутора часов он произвел необходимые исправления, вновь поднялся и продолжал начатый путь в прежнем направлении. Попутно он сделал еще

[1]) Это „Блерио VI" „стрекоза"—две пары крыльев, как в модели Лэнгли, с пропеллером на носу. Этот моноплан начал летать в июле 1907 года *Ред.*

одну остановку у постоялого двора в Сантильи и благополучно вернулся затем к месту отправления [1]).

Имя Луи Блерио с этого дня было на устах у всех. Одни приветствовали его, как пионера нового мирового воздушного сообщения. Но зато другие продолжали видеть в нем лишь глупого фантазера, который пыжится добиться со своим в высшей степени непрочным аэропланом того, что гораздо лучше и вернее достигается железной дорогой и автомобилем...

Л. Блерио не отвечал на нападки и продолжал летать. 13 июля 1909 года он снова удачно совершил длинный перелет из Этампа в Шевильи (близ Орлеана) на расстоянии в 41,2 *км* в 44 мин.; это вышел самый длинный перелет для того времени. Но затем Л. Блерио бесследно исчез с аэродрома Исси на все последующие дни...

А вскоре после того в маленьком приморском местечке Барак близ г. Кале, появился таинственный летчик. Целый день он бегал в синей блузе механика и все что-то копался и хлопотал у своего аппарата. Только по большому орлиному носу, выглядывавшему из под лётного шлема, в этом человеке можно было узнать Луи Блерио из Парижа.

25-го июля, как только красная полоса на востоке возвестила начало дня, человек в синей блузе сел в свою машину. Механик пустил мотор в ход. С шумом и треском завертелся мотор и быстро стал давать полные обороты. По знаку пилота помощники его отпустили аэроплан.

Быстрым ходом понеслась белая огромная птица прямо к тому месту, где ровное поле внезапно обрывается и берег с высоты ста метров отвесно падает к морю. Неужели безумный летчик намеревается броситься в морскую пучину? Казалось-бы так. Но в ста метрах от обрыва колеса моноплана отрываются от земли, и в пятидесяти метрах аппарат уже парит свободно и уверенно в воздухе и затем оставляет за собой обрыв в 20 метрах над уровнем земли.

[1]) Этот перелет, протяжением всего в 14 *км*, был сделан в ответ на первый выход за пределы аэродрома, совершенный накануне, 30 октября, Анри Фарманом. *Ред.*

Забирая постепенно высоту, он берет направление по прямой линии и идет в 150 метрах над шумящим морем. Непрерывно стучит мотор, сохраняя все то же число оборотов. Бледный, спокойный, плотно сжав губы, Блерио сидит у руля. Глаза его устремлены на стрелку компаса, обращенную на север: она одна указывает ему путь

Рис. 19. Моноплан Блерио XI, сделавшийся знаменитым благодаря перелету через Ла-Манш (в этой конструкции, взамен вращающихся крылышек на концах главных крыльев, применен райтовский метод для боковой устойчивости—перекашивание крыльев).

в утреннем тумане. Иногда его взгляд скользит по барометру, проверяя ту высоту, на которой он находится. В ушах неумолкаемый шум мотора.

Если оправдается старая легенда летчиков, будто морской туман действительно так насыщен солью и дымом, что всякий карбюратор становится негодным, то человек безвозвратно обречен на гибель в этой пустыне тумана. Тогда мотор остановится, и аэроплан упадет в глухо шумящее море. И несколько месяцев спустя от него будут,

может быть, выкинуты на берег одни деревянные обломки и лоскуты материи...

Но минуты проходят, вот уже прошло четверть часа, а мотор стучит все так же сильно, на прежних оборотах. Белая птица давно уже исчезла из глаз механиков в Бараке. Перелет длится уже 20 минут, заревo на востоке делается все ярче, дневное светило готово всплыть над горизонтом.

Человек у руля точно вылит из стали. Только его взгляд обнаруживает жизнь; кроме стрелок анероида и компаса, он следит теперь и за стрелкой часов: двадцать три минуты... двадцать четыре... двадцать пять... На мгновение солнце разрывает туман и его лучи освещают внизу уже не валы волн, а зеленые поля. Рука летчика закрывает за рычаг дросельную заслонку в моторе и уменьшает количество газа. Удары мотора слабеют, тише вертится винт... И по широкой спирали белый моноплан спускается на твердую землю. Легкая посадка, сто метров пробега, и машина стоит спокойно и твердо на земле *). Отовсюду сбегаются солдаты: они одеты в английскую форму.

Луи Блерио спустился у самого города Дувра на военном поле, где обучаются войска. В 27 минут он покрыл расстояние от Франции до Англии и выиграл приз английской газеты „Дейли-Мейль“ в 1000 фунтов стерл.

Солнечный луч, показавший ему спасительную землю, появился только на мгновение. А затем дневное светило снова исчезает, а тяжелый туман разряжается таким же тяжелым, холодным дождем. Счастливец, выигравший

*) В действительности Л. Блерио сперва несколько сбился с пути, уклонившись немного к северу, но затем он нашел Дувр по вышедшим оттуда судам английского военного флота. Самая посадка произошла не совсем исправно, так как аэроплан, попав колесами в канаву, слегка подломался. *Ред.*

огромный приз, вылезает из своего самолета в полуокоченелом состоянии и вдобавок еще насквозь промокает от дождя, прежде чем ему удается укрыться в ближайшем военном бараке.

В четвертом часу утра он сидит там, стуча зубами от холода в своей мокрой синей блузе. Добрые два часа проходят в том же положении. Между тем начал действовать телефон; он извещает Лондон и Париж о счастливом исходе предприятия. По плацу мчится тяжелый автомобиль: немногочисленные друзья молодого авио-спорта в Лондоне, как только было получено известие о новом рекорде, немедленно собрались и выехали в Дувр, чтобы в триумфом доставить в столицу французского летчика, выигравшего приз „Дейли-Мейль“.

Вечером того же дня состоялся банкет, на который Блерио явился во фраке, взятом напрокат: в своей грязной синей блузе он не мог бы показаться в таком блестящем обществе. На следующий же день пароход доставил обратно во Францию его самого и мотор его исторического моноплана. Остальные части аэроплана не пришлось везти: восхищенные англичане буквально разорвали их на кусочки и унесли к себе домой на память.

Спортсмены Франции и Англии ликуют. Но английские государственные люди задумчиво покачивают головами. Если возможно в какие-нибудь полчаса перелететь из Франции в Англию, значит знаменитый „серебряный пояс“,—канал Ламанш,—имеет теперь очень небольшое значение как естественная преграда, и приходится себя обезопасить и оградить какими-нибудь другими средствами.

Этот перелет был совершен на моноплане № XI (см. рис. 19), который был снабжен на этот раз мотором Анзани, мощностью в 22—25 лош. сил (трехцилиндровый мотор с веерообразно расположенными цилиндрами, с воздушным охлаждением).

Выдающиеся успехи Блерио завоевали его монопланам все возраставшее уважение всех техников авиационного дела, и почти во всех дальнейших конструкциях можно видеть его влияние. Примененное им расположение отдельных частей и органов сделалось общеупотребительным; так, например, почти во всех позднейших конструкциях мотор стал располагаться впереди, непосредственно на валу его насаживается винт, сзади помещается сиденье летчика, а совсем позади, в хвосте аппарата, располагаются рули высоты и направления.

Авиа-конструкция Вельс-Этрих.

В конце XIX столетия в Вене жил инженер Франц Вельс; он принадлежал к таким же изобретателям-труженикам, как Лилиенталь, Аншютц и др. С ранних лет он занимался спортом, и брал призы в борьбе, в беге и в гимнастике. Глаза его были широко раскрыты для всего окружающего, и он видел в природе многое из того, что остается скрытым для обыкновенного городского человека. Так, он заметил, что некоторые деревья распространяют свои семена на очень далекие от себя расстояния. Липа и клен дают отпрыски нередко за 100 метров от себя. Это само собою понятно для легких летучих семян одуванчика, но для тяжелых и плотных семян клена и липы следовало найти особое объяснение.

Однажды Вельс подметил, как от дерева отделилось липовое семя,—стержень, на одном конце которого было похожее на горошину семя, а на другом—всем знакомый языковидный трилистник. Без этого трилистника семя грузно упало бы в вертикальном направлении на землю. Но с помощью трилистника оно восприняло быстрое и все ускоряющееся вращательное движение, точно спущенный с веревки волчок, и ветер успел отнести его достаточно далеко, пока оно не успокоилось и не упало на землю.

Это наблюдение послужило Вельсу первым толчком.

Но высохший и неправильно сморщившийся липовый трилистник был плохим объектом для наблюдения. Гораздо более благодарными оказались семена клена. К периоду созревания, засыхая, они не утрачивают до такой степени свою форму, как липовые, и слетая на землю, выписывают легкие красивые фигуры. Но и клен еще не вполне удовлетворял требованиям наблюдателя. Ко времени созревания семя клена отделяется не вместе со своим корешком; отрываются отдельные крылатки и уносятся ветром, кружась и извиваясь в воздухе до падения на землю. И только изредка отрываются целые семена, состоящие из двух крылаток, которые совершают затем часто прекрасные планирующие и парящие спуски.

Вельс прилежно продолжал свои изыскания. С упорством и настойчивостью, характеризующими настоящего исследователя, он пересмотрел всю ботанику, пока не наткнулся, наконец, на одно яванское растение Zanonia macrocarpa. У этого растения семя снабжено крылышками, несколько похожими на кленовые. Благодаря своему своеобразному строению, семена Zanonia совершают вполне устойчивые планирующие спуски, поразительной длительности.

Вельс достал себе такое семя и по его образцу начал строить планер. Осенью 1907 года он совершал на своем аппарате очень хорошие скользящие спуски, при чем аппарат выказал необыкновенную устойчивость. Все опасные и тяжелые маневрирования телом, те балансирования, которыми Лилиенталю и его последователям с трудом удавалось поддерживать в воздухе равновесие, делались здесь совершенно излишними. В семенах растений природа дала такой образец, руководясь которым стали строить летательные аппараты и другие авио-конструкторы, как например, Фольмёллер и Блерио.

Вельс, изобретатель и инженер, не обладал земными благами. Благодаря счастливому случаю, он подружился с владельцем фабрики Иго Этрихом. Изобретатель-конструктор соединился с фабрикантом и они вместе создали по образцу экзотического семени новый летательный аппарат, который уже в 1909 году дал поразительно хорошие результаты. Сначала новая конструкция должна была итти, прихрамывая, позади несомненных и бо́льших достижений американцев и французов. Но вложенная в этой конструкции новая и действительно плодотворная идея очень скоро обнаружила все свое значение, когда в 1909 году патент на аэроплан Этрих-Вельса взял инженер Эдмунд Румплер.

Эдмунд Румплер, как и многие другие работники в области молодой авиации, начал с автомобилизма. С 1898 года он работал в различных автомобильных фирмах в качестве конструктора. Например, превосходные автомобили „Адлер" 1905 года обязаны своей разработкой именно ему. В 1906 году он поселился в Берлине, а 24 ноября 1908 г. в одной из местных газет появилась такая заметка:

„Инженер Эдмунд Румплер открывает при своем техническом бюро отделение для постройки аэропланов. Задачей этой мастерской является не фабричное изготовление летательных аппаратов известных типов, а осуществление на практике, за умеренную цену, новых идей. Тут же будут изготовляться небольшие модели летательных аппаратов" [1]).

В соответствии с этой программой, в первый год существования, молодая фирма занялась осуществлением

[1]) Э. Румплер поступил в этом случае совершенно так же, как за 3—4 года до него француз Габриэль Вуазен, который начал свою карьеру постройкой планеров и выполнением заказов различных авио-изобретателей *Ред*

чужих конструкций. Позднее Румплер приобрел патент на аэроплан Этрих-Вельс и 10 октября 1910 года в Иоганнистале [1]) поднялся первый „Румплер-Таубе", снабженный мотором в 60 лош. сил. Хорошая идея попала в руки блестящего конструктора, и с этого дня начинается победоносное шествие немецкой авиации, которая быстрыми

Рис. 20 Моноплан Румплер-Таубе (характерные крылья, с приподнятыми концами, отведенными назад). При большом размахе, крылья усилены снизу особой штангой и целой паутиной растяжек

шагами нагоняет американцев и французов. Одна из главных линий развития авио-техники ведет прямо от Вельса, Этриха и Румплера к крупнейшим достижениям времен мировой войны.

С тех пор втечение долгих лет всякий аэроплан назывался в Германии просто и коротко—„Таубе".

* **Еще о первых авио-работниках.** Для полноты картины нужно прибавить несколько слов о последовательной работе двух авио-групп, которые образовались во Франции и в Америке по следам кап. Фербера и проф. Шанют.

[1]) Аэродром около Берлина

Сам Фербер превратил свой планер в аэроплан еще в 1903 году,—одновременно с бр. Райт. Но у него был тогда всего лишь 6-ти сильный двигатель, для которого добиться самостоятельного отрыва от земли было, конечно, совершенно непосильно. С таким аппаратом Фербер делал опыты на карусели, подвешиваясь к концу длинной горизонтальной фермы, вращавшейся на верхушке высокой мачты, тогда как на другом конце фермы укреплялся противовес (рис. 5).

В долгих поисках легкого мотора прошло еще два года, но в 1905 году его аэроплан оказался разрушенным непогодой и только в июле 1908 года Фербер успешно совершил на аэроплане № IX небольшой взлет с мотором в 50 л. с. („Антуанетт"), построенным инженером Левавассёр.

Талантливый конструктор, Левавассёр тоже в течение пяти лет занимался созданием аэроплана, имея материальное содействие со стороны инженера Гастамбида. Потерпев неудачу с самим аэропланом, Левавассёр добился прекрасных для того времени успехов с мотором, сконструированным в расчете на наибольшую легкость; этот-то мотор, „Антуанетт",—обеспечил первые лёгные достижения Сантос-Дюмону, Блерио, Делагранжу, Фарману и др.

Тем временем Левавассёр, объединившись в работе с 1906 года с кап. Фербер, сконструировал новый аэроплан, которому было дано название Гастамбид-Мэнжен. Этот моноплан с широко распластанными прямыми крыльями удачно подлетнул несколько раз в феврале и в летние месяцы 1908 года, сделав однажды в воздухе даже полный замкнутый круг. А к концу того же года был выпущен более усовершенствованный моноплан того-же типа, получивший имя „Антуанетт". Молодой английский спортсмен Губерт Латам, вступивший вскоре в компанию

с Левавассёром, уже в следующем году сумел прекрасно облетать эту машину, завоевав для моноплана „Антуанетт" почетное место в ряду других французских аэропланов того времени (см. рис. 23).

Говоря о первых французских авио-конструкторах, надо упомянуть еще двух человек, работавших тоже очень много, хотя и с меньшим успехом.

Австриец Троян Вуйя работал во Франции с 1903 года, сооружая моноплан с овальными птицеобразными крыльями по образцу первых планеров Лилиенталя. Маленьких взлетов он добился даже со слабеньким мотором, почти одновременно с Сантос-Дюмоном—осенью 1906 года. Однако, при переделке аэроплана с установкой другого двигателя,—Антуанетт 24-х л. с.,—моноплан Вуйя лишь немногим улучшил свои достижения и летом 1907 года, после случившейся с ним аварии, при которой пострадал и сам конструктор, совершенно скрылся с горизонта.

Параллельно с ним работал французский инженер Р. Эсно-Пельтри, построивший тоже моноплан, но значительно лучше разработанный и даже с применением металлических частей. Для этого аэроплана „Реп" был сконструирован и специальный мотор „Реп",—с веерообразным расположением цилиндров, охлаждаемых без воды. Эсно-Пельтри добился первых взлетов осенью 1907 года, сумел поставить тогда же рекорд высоты, взмыв однажды на 30 метров от земли. Но аэроплан „Реп I" обладал плохой устойчивостью, что не был в состоянии устранить и „Реп II", законченный в 1908 году; удовлетворительными оказались самолеты этой конструкции лишь в 1910 году, когда другие типы успели зарекомендовать себя много лучше.

Надо сказать еще, что Г. Вуазен, организовав собственные мастерские после совместной работы с Блерио и с Сюркуфом, стал принимать выполнение различных

авио-конструкций по заказам со стороны. В первых аэропланах Делагранжа и А. Фармана выработка конструкций делалась сообща. Но после того мастерские бр. Вуазен строили аэропланы по чужим проектам, из коих можно назвать, напр., конструкции барона де-Катерс и инженера Гупи. Первый аэроплан удачным не оказался, и его заказчик перешел летать на вуазены (он известен, как летчик, с 1908 г.); а второй, по типу триплан,—добился некоторых успехов и обращенный впоследствии в биплан явился прообразом французских аэропланов с винтом перед крыльями.

Наконец, из работников других европейских стран следует упомянуть про английского полковника Коди. Известный своими работами в области воздушных змеев,—в частности своей переправой через канал Ламанш на лодке, буксируемой воздушным змеем,—Коди строит почти одновременно дирижабль („Нулли Секундус") и аэроплан (в 1907 г.). За образец был взят биплан бр. Райт, в который были внесены некоторые изменения. Однако, понадобилось два года, чтобы сделать этот аппарат летучим. И собственно только в 1910 г. успехи Коди проявились безусловно...

Что касается американцев, то там, под влиянием успехов бр. Райт, образовалось под председательством профессора Грэхэма Бэлль специальное „Аэро-Исследовательское Общество" (Aérial Experiments Association). Это общество соорудило в 1907—1908 г. г. первые аэропланы, пилотировать которые взялись инженеры Кёртисс и Балдуэн. Кёртисс же сконструировал и оригинальный бензино-мотор с воздушным охлаждением. Некоторые из этих аэропланов оказались способными взлетать и держаться в воздухе, и испытания их продолжались вполне удовлетворительно в 1909 году. Но на том роль „Аэро-Испытательного Общества" и закончилась, так как наи-

более предприимчивый работник Глен Кёртисс выделился и стал продолжать дело самостоятельно. Биплан Кёртисса, очень небольшой и крайне легкий, добился хороших результатов и обеспечил своему конструктору создание и развитие авио-производства в широком заводском масштабе.

Сами же братья Райт, продолжая постройку аэропланов у себя на родине, занялись главным образом делами в Европе, организуя во многих странах (Франция, Италия, Германия) авиационные школы и пробуя поставить одинаково и авио-производства. Однако, эта работа, весьма успешная на первых порах, длилась все же недолго, так как каждое государство, стремясь стать на самостоятельный путь, в скором времени само организовало и стало развивать авио-производство и авио-обучение лётного состава,—применительно к местным условиям технического, экономическаго и военного характера.

ГЛАВА IV.

Прогресс авиации до лета 1914 года.

Первые французские самолеты и их первые соревнования

Приезд во Францию В. Райта и поразительные успехи его аэроплана, продемонстрированные с удивительной выдержкой и искусством, всколыхнули всю Францию, а затем и остальные страны, приковав к авиации всеобщее внимание. Самоотверженная работа первых авиаторов, которые неизбежно вступили в соревнование друг с другом, в большинстве случаев сами строя свои машины, и сочувствие самых широких общественных масс, со щедрыми призами на публичных полетах и за выполнение особых заданий,—такая обстановка породила авиационный спорт. Появилось много авио-спортсменов,—как любителей, так и профессионалов,—преимущественно из среды автомобилистов. А для удовлетворения явившегося спроса стали развиваться те маленькие мастерские,—„ателье“,—где, как в лабораториях, высиживались первые механические птицы. Авио-спорт вызвал к жизни авио-промышленность, а последняя, в поисках более широкого рынка, стала понемногу обращать внимание на то, чтобы приспособить авио-машины прежде всего для военных целей. И тут цикл естественно замкнулся: государственная оборона, питая первые

авио-знаводы, сама создала базу для развития военной авиации...

Но в первые годы, почти до самой мировой войны, —во всяком случае до лета 1913 года,—главная роль принадлежала несомненно авио-спорту, с которым вся эта „героическая эпоха авиации“ связана неразрывно. Таким образом почти вся история авиации за пятилетие до 1913 г. есть собственно история авиационного спорта, и можно сказать даже—французского авио-спорта, так как руководящая роль все время принадлежала Франции.

При таких условиях характер самой Франции, как нации, не мог не отразиться и на первоначальном характере развития авио-техники. „Л'уазо де Франс“ (птица Франции),—как образно именовали авиацию в те дни,—легко и быстро оперялась, лелеянная всем народом, и беззаботно стала порхать сперва в пределах аэродромов, а потом и по полям и лесам, над горами и реками, через болота, пустыни и моря. И самые птицы были в эти годы легкие, ажурные и изящные, подвижные и увертливые,—не в пример тем тяжеловесным и неповоротливым немецким произведениям, которые выступили их конкурентами перед самой войной...

Увы,—конечными победителями вышли, пожалуй все таки немцы, так как для практических надобностей французские птицы оказались слишком нежными, хрупкими и невыдержанными; прекрасные для спортивных целей, для состязаний в порывах, для героических побед, они сдали, когда пришлось конкурировать в будничной работе, проявляя выдержку и выносливость. И только мировая война синтезировала эти различные по характеру типы аэропланов до-военного времени: прекрасные лётные качества французских птиц и практическая проработанность немецких авио-машин создали за войну однородный

тип военного самолета или, вернее, серию однородных типов различного назначения.

Возвращаясь к появлению В. Райта летом 1908 года на французском небосклоне, надо сказать, что его аэроплан, конечно, затмил все местные достижения. Взятие приза Мишлэна и рекорд продолжительности полета без спуска в течение 2 ч. 20 мин., да еще рекорд высоты в 110 метров, — до этого французским авиаторам было еще очень далеко. Но с тем большим упорством повели свою работу первые птице-человеки — Л. Блерио, А. Фарман, Л. Делагранж, Л. Бреге, Г. Латам, Сантос-Дюмон, а затем и их ученики — Полан, Соммер, Ружье, Леганьё, Гюйо, Леблан, Молон, Олислагер и др.

На первых порах наравне с французскими Фарманами, Вуазенами и Блерио получали распространение и райтовские бипланы, на которых в авио-школе в По еще в марте 1909 г. были выпущены первые два летчика — Тиссандье и гр. Ламбер (бр. Райт открыли одновременно авио-школу в Италии, а затем и в Германии). Но уже в августе 1909 года, на „Великой" авиационной неделе в Реймсе (было записано 36 аэропланов, из них 7 Райтов) французские птицы стали побивать американских, поскольку сами бр. Райт в состязаниях участия не принимали.

Эта авио-неделя, повторявшаяся затем в Реймсе каждый год, явилась первым смотром для молодого авиоспорта. И французские авиаторы представились здесь блестяще, установив ряд новых рекордов: А. Фарман — непрерывно летал 3 ч. 04 мин., покрыв 180 *км*, Г. Латам — поставил рекорд высоты на своей Антуанетт в 155 *м*, а Л. Блерио взял первый приз за скорость на одном кругу — 10 *км* в 7 м. 47 сек. Еще героем оказался американский конструктор-авиатор Кёртисс, который на своем маленьком биплане побил Блерио в скорости на 20 *км* (в 15 м. 30 с.), выиграв этим переходящий кубок Гордон-Беннета[1]. Но Тиссандье и Ламбер, летавшие на Райтах, остались здесь сильно позади.

Однако еще хуже скомпрометировал себя райтовский биплан всего через неделю: 7 сентября в Жювизи (около Парижа) третий французский пилот на Райте, инженер Е. Лефевр, поступивший инструктором в общество „Ариель", разбился на смерть, клюнув носом с высоты лишь в 6—8 метров. Эта катастрофа,—первая во Франции со смертельным исходом, — заставила отказаться от Райтов многих заказчиков (в том числе и двух из России — военное ведомство и б. Всероссийский аэро-клуб), и в дальнейшем эти аэропланы остались в обращении лишь у нескольких пилотов для состязаний, не получив того широкого применения, на которое можно было рассчитывать по началу.

Основная причина этому заключалась в том, что первый аэроплан бр. Райт, хорошо разработанный в аэродинамическом и в лётном отношении, не имел естественной продольной устойчивости. У него не было того самого „хвоста Пено", которым обязательно обеспечивали свои машины французские авио-конструкторы: роль этого хвоста играл в Райтовском биплане передний руль высоты, управлявшийся от руки. Поэтому малейшее опоздание в действии этим рулем, или неисправность в самом руле и приводах к нему, всегда грозили потерей равновесия и катастрофой, тогда как „хвост Пено" в таких случаях действует автоматически. Правда, были попытки, и даже довольно удачные, придать Райту тоже свою хво-

[1]) Этот „кубок" (ценная вещь в 25.000 фр.) был пожертвован американским капиталистом, проживавшим в Париже, для ежегодного розыгрыша за скорость аэроплана, при чем победитель каждого года получал сумму в 25.000 фр., а кубок переходил на год в тот аэроклуб, к которому принадлежал победитель.

стовую поверхность и вместе с тем снабдить его колесами, чтобы избавить от зависимости от его пилона; но конструкции такого рода тоже не привились (переконструировав таким образом Райта, в Англии на нем угробился летом 1910 года инженер Роллье, а за ним в Германии летчик Гааз).

Таким образом, с конца 1009 года наибольшее и почти всеобщее распространение получили французские аэро-

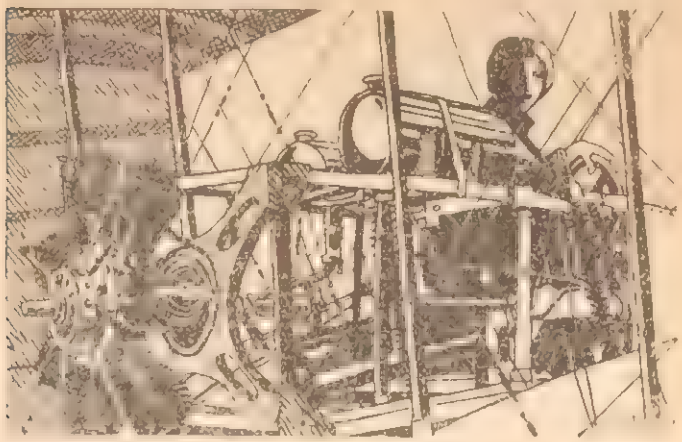


Рис. 21. Моторная установка („Гном" без пропеллера) и пилотское сидение на биплане Вуазен. Слева - вертикальная перегородка между верхним и нижним крылом. За спиной летчика—баки с бензином.

планы: бипланы Вуазена и Фармана, монопланы Блерио и Ньюпор и те последующие конструкции, которые явились развитием этих основных типов.

Самый первоначальный „Вуазен" имел вид крайне неуклюжий. „Этажерка", „тарантас", „птица, летающая вместе со своей клеткой", — вот какими эпитетами наделялись обыкновенно эти бипланы, да частично и первые выросшие из них фарманы. В особенности казались урод-

ливыми боковые вертикальные перегородки (см. рис.), которые имели назначением обеспечивать боковую устойчивость аэроплана. Однако, эти „тарантасы" были легки в управлении и не требовали большой выучки. Поэтому их распространение было наибольшее. Школы бр. Вуазен и А. Фармана собирали больше всего учеников, стекавшихся из всех стран Европы и даже Нового Света. Первые бипланисты, обучавшиеся у французов, стали демон-

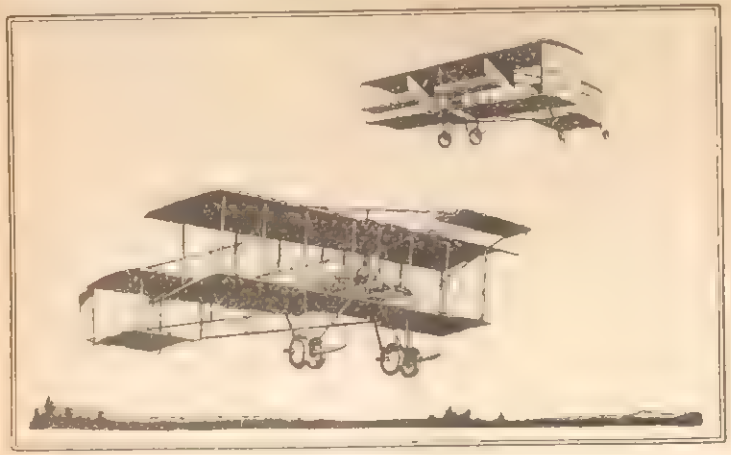


Рис. 22. Биплан А. Фармана № IV („Четверка") конструкции 1909 г. Наиболее распространенный самолет, применявшийся для учебных целей почти до самой войны. Сверху—общий вид биплана Вуазен с боковыми перегородками в крыльях и в хвосте.

стрировать полеты по всем городам вне Франции, а в самой колыбели авиации расцвели пышным цветом „авио-недели", — воздушные состязания на аэродромах, которые скоро тоже перекинулись за-границу.

Анри Фарман, смело уничтожив вуазеновские перегородки, соорудил на концах крыльев, сзади, небольшие подвижные крылышки (эльроны). Подгибая одно боковое

крылышко и уклоняя вверх другое, он создавал для первого крыла увеличенное сопротивление воздуха—оно поднималось, а для второго крыла уменьшенную подъемную силу—оно опускалось; в результате аэроплан получал крен,—если его поперечная ось была перед тем горизонтальна, — или мог выправить тот крен, который с ним случался помимо его воли.

Этот же прием для управления боковой устойчивостью применялся сперва и в некоторых монопланных конструкциях; но потом, как у Блерио, так и в монопланах Антуанетт, стали применять перекашивание крыльев (гошисман), по образцу бр. Райт. Боковые же крылышки устойчивости (эльроны) сохранились во всех бипланных конструкциях, а с конца мировой войны снова появились и у большинства монопланов.

Сделав свой аэроплан управляемым вокруг продольной оси (т.-е. в боковом отношении), Анри Фарман внес в него другое важное усовершенствование: он придумал крайне простое шасси с резиновыми амортизаторами при спаренных колесах на двух полозьях. Конструкция такого рода оказалась весьма практичной и тоже стала воспроизводиться затем во всех аэропланах, сделавшись, в разных вариантах, общеупотребительной и посейчас.

Первыми подражателями А. Фармана во Франции были его брат Морис Фарман, — тоже бывший раньше гонщиком,—и его ученик Соммер. Первый из них сперва специализировался на своем самолете в совершении внеаэродромных полетов, потом взял несколько крупных призов там, где нужно было проявить выдержку и выносливость, но под конец все же объединился фирмой со своим братом. Рожер Соммер, первым побив еще до Реймской недели рекорд В. Райта на продолжительность полета, благодаря впервые примененному вращающемуся

мотору „Гном", — стал строить аэропланы с наибольшей грузоподъемностью, увеличивая площадь крыльев и поднимая последовательно 2—4—6 пассажиров и доведя это число даже до 12.

Но одновременно с бипланами быстро прогрессировали и монопланы.

Луи Блерио, первым взявшийся за моноплан и неизменявший этой конструкции до самой войны, создал себе прочную репутацию Ла-Маншским перелетом (тип XI). Но следующая модель его, № XII, демонстрированная на первой Реймской авио-неделе, оказалась неудачной. А в прежней был неудовлетворительный мотор (Анзани 22—25 л. с.), — слабенький и быстро перегревавшийся. Л. Делагранж, который после своих побед на бипланах, пленился стрекозой Блерио, первым поставил в конце 1909 года на монопланах № XI мотор Гном в 50 л. с., желая овладеть кубком Мишлэна... И он был близок к этому, покрыв 30 декабря за 2½ часа около 200 *км* (а А. Фарман, взявший этот приз, „навинтил" 234 *км* в течение 4 ч. 17 м.). Но через пять дней, состязаясь на скорость в Бордо, Делагранж сломал себе голову, так как в воздухе отломилось крыло.

Однако, эта трагедия и аналогичная ей гибель через три месяца Леблона, — как и все воздушные аварии, — принесла пользу для дела. Л. Блерио переконструировал весь моноплан № XI специально для Гнома 50 л. с. и выпустил первоклассную машину, которая, совершенствуясь лишь в деталях, шла в голове всех других на всех спортивных состязаниях и перелетах в течение 3—4 лет. На этих Блерио была взращена целая плеяда лучших французских летчиков, начиная с первых его учеников — Морана, Леблана и Олислагера (три главных победителя на 2-й авио-неделе в Реймсе в 1910 г.), и кончая такими, как бессмертные Гарро и Пегу.

Второй, хронологически, моноплан „Антуанетт", еще более красивый, чем Блерио, – совершил победное шествие в авио-спорте, в руках тоже бессмертного Губерта Латама. После 1-й Реймской недели Латам, показываясь на своей белоснежной птице по всей Европе, до конца года держал рекорд высоты. 1-го декабря 1909 г., состязаясь с Поланом, он ставит рекорд в 453 метра и удваивает его до 900 метров уже через месяц, летая в Мурмелоне. А на второй авио-неделе в Реймсе, 7 июля 1910 г., Латам уносится на 1.380 *м*, вновь побивая Полана.

Рис 23. Моноплан Антуанетт.

Но для других пилотов птица Антуанетт не была столь счастливой. Трудная в управлении, с несовсем удачным шасси и с мотором довольно капризным, она обескура жила очень многих пилотов, хоть очень многих влек л к себе своей красотой и изяществом. Две жертвы летом 1909 года (французы Г. Мишлэн и Ш. Вахтер) были еще более или менее случайны, но после гибели двух летчиков (Лафон и Пола) в декабре 1910 года, Антуанетт стала быстро сходить с арены.

Еще один моноплан обратил на себя внимание весной 1909 года: миниатюрная „Стрекоза" („Демуазель") Сантос-Дюмона [1]), на которой отважный бразилец проделал несколько небольших перелетов вне аэродрома. Но этот последний аэроплан, любительски построенный в расчете на крайне незначительный вес своего хозяина (всего 3 пуда), серьезной роли играть не мог, показав все же рекордную для того времени скорость, около 90 *км* в час. Не добился успеха и немецкий инженер Граде, построивший после своего первого триплана маленький монопланчик типа „Стрекоза" [2]).

Рис. 24. Маленький моноплан Сантоса-Дюмон „Демуазель".

Зарождение авиации в Германии. С пробуждением и первым расцветом французской авиации совпала в 1909 г. первая германская „Международная выставка воздухоплавания" („IIa") во Франкфурте на Майне, которая,

[1]) Этот моноплан имел в размахе крыльев всего лишь 5½ метров (т.-е. вдвое меньше современных „авиеток") и весил порожнем всего 120 *кг* (т. е. как теперешние безмоторные самолеты-планеры).

[2]) Моноплан Граде все же взял в Германии приз в 40.000 марок за первый полет восьмеркой—в длину 1 *км*—на первом аэроплане германской конструкции. *Ред.*

однако, явилась для немецкой авиации несколько преждевременной, так как в этой области Германия не могла выставить почти ничего, в то время как Франция, Америка и Англия уже владели искусством многочасовых полетов. Вся расплывчатость прожектерства того времени нашла здесь мало привлекательное выражение в бессистемной массе моделей, и единственным действительным представителем немецкой авио-техники явился Август Эйлер. Но в то время и он достиг еще очень немногого. На своем аэроплане, построенном по типу Вуазена, ему лишь в исключительно счастливых условиях удавалось отрываться с земли; поэтому Л. Блерио, де-Катерс и Ружье значительно превзошли его на показательных публичных полетах.

Но Август Эйлер все же показал себя и не дал себя запугать, — таков он был всегда и во всем. С несокрушимой творческой силой этот неутомимый человек принялся работать дальше, в тиши и уединении на Грисгеймском военном поле, и там его успехи в авиации выросли в первые германские рекорды. Из его школы вышел ряд прекрасно подготовленных военных летчиков; он сумел приобрести доверие к себе военных сфер. Правда, чисто в техническом отношении первые аэропланы Эйлера имели в себе мало самостоятельного; но их преимущества лежали не столько в развитии конструкции, сколько в необычайной практической облётанности и в надежности в лету.

Хотя на Франкфуртской выставке достижения авиационной техники были представлены сравнительно очень слабо, но тем не менее это событие оказало живое воздействие на многие дремлющие силы. Для возможности прививки какого-либо нового явления, всегда необходимо преодолеть отрицательное отношение общественного мнения. С того же времени авиация, сделавшись модной, инте-

ресной и злободневной, стала встречать много больше отзывчивости и поощрения. В 1910 году и в Германии можно было наблюдать значительный подъем интереса к авиации, а на „Всеобщей выставке воздухоплавания“ („Ala“), имевшей место в 1912 году в Берлине, среди экспонатов было значительное количество испытанных немецких конструкций, не уступавших иностранным в лётном отношении и во многом превосходивших их в смысле совершенства конструкции.

Из числа последних прежде всего оправдал надежды, возлагавшиеся на его дальнейшее развитие еще при удачных планирующих полетах, моноплан Этрих. Переход от планера к аэроплану явился естественным развитием его программы. Но первый „шаг“ его не был полетом, ни даже „прыжком“. Полет удался лишь 20-го июля 1909 года, когда Этрих, расставшись со своим сотрудником Вельсом, один стал продолжать испытания машины над Штейнфельдом у Винер-Нейштадта (около Вены). При этом обнаружилось, что применявшаяся до тех пор форма крыльев „Цанония“ (см. стр. 109) оказалась, по словам Этриха, „неэкономичной“, и он при содействии своего мастера Илльнера перешел к несущей поверхности, подобной птичьим крыльям. В силу сходства в очертаниях аэроплан был назван „голубем“ (таубе).

Позднее, по истечении срока действия патента, за фабрикацию этого образца взялась фирма Румплер, строившая разные другие аэропланы, и из ее мастерских вышли машины, которые сильно выдвинулись на первое место, особенно под управлением инженера Гирта. Победы летчика Гирта в Верхне-Рейнских состязаниях на выносливость машин в 1912 году, Кильская авиационная неделя, привлекший большое внимание перелет Мюнхен—Берлин (534 километра в 5 час. 41 мин.),—а также выдающиеся достижения других летчиков, как, например, Фоллъмёллера

в Германском и Швабском круговых перелетах, все это окончательно закрепило успех аэропланов Румплер.

Конструкцию монопланов „Таубе" можно видеть на рис. 20 и 28. К продольному корпусу, трапецевидному в поперечном сечении спереди и трехугольному сзади, прикреплены впереди крылья, которые, сохраняя сходство с прежней формой „Цанония", выступают своими концами далеко назад, с изогнутостью кверху; это в высокой степени обеспечивает самолету боковую автоматическую устойчивость. Под крыльями, поперек корпуса, имеется ферма из длинной горизонтальной штанги, нескольких стоек и растяжек; это значительно повышает прочность крыльев, в форме наиболее целесообразной с точки зрения техники. Управление аэропланом происходит с помощью гибких поверхностей, расположенных в хвосте. Лапчатая хвостовая поверхность служит в качестве руля высоты, а лежащие над нею и под нею вертикальные поверхности—в качестве рулей поворота. Противодействие кренам, нужное для боковой устойчивости, достигается отгибанием вверх и вниз концов крыльев, отведенных назад. Действие всеми этими органами управления регулируется рулевыми рычагами. Общепринятое в то время управление было такое. Пилот держит обеими руками штурвал на конце рулевого рычага: уклонением его на себя или от себя (в направлении полета) приводится в действие руль высоты, а при вращении штурвала—эластичные концы крыльев; в ногах—управление рулем поворота. Сидение для пилота помещается в передней части корпуса аппарата, за мотором, установленным в самой голове корпуса; пропеллер, как и в аэропланах Блерио, вращается непосредственно на валу мотора.

В общем, в конструкции „Голубя" Этриха-Румплера, в противоположность многим другим аэропланам того времени, ясно видна рука опытного инженера, а разработка

деталей нигде не обнаруживает тех грубых технических ошибок, в которых так вопиюще сказался дилетантский характер авиационной техники. Таким образом выдающиеся достижения этих аэропланов в смысле их надежности отнюдь нельзя признать случайными, но нужно отнести целиком за счет серьезной технической проработки.

В 1912 году Гирт взял Верхне-Рейнский приз за самый надежный полет, значительно превзойдя остальных конкурентов, и затем совершил блестящий подвиг своим перелетом Берлин—Вена в течение 7 часов 20 минут. Из всех участников состязания только он один и достиг Вены. В том же году он повысил рекорд высоты до 4500 метров, который однако вскоре после того был побит французом Леганьё, поднявшимся от земли на 5.720 метров.

Из других немецких конструкций надо отметить биплан „Альбатрос". Он был сконструирован двуместным и считался „военным типом". Управление в нем было устроено так, что можно было пилотировать с любого сидения (двойное управление).

С редким конструктивным вкусом, по указаниям летчика Бухнера, был построен Авио-строительным заводом в Линденталь-Лейпциге (D. F. W.) моноплан „Марс". Из многих других немецких аэропланов того времени можно назвать еще монопланы и бипланы „Авиатик" (в Мюльгаузене), монопланы Гарлана и Дорнера, „Штурмфогель"—Гедеке и др.

В строительном отношении все эти конструкции обнаруживают мало различий. Корпус и крылья их делались из деревянных остовов, обтянутых прорезиненной материей; металлические части применялись очень скупо и лишь в исключительных случаях. Замечательной для того времени была конструкция д-ра Фритца Гута, созданная Германской Авиационною Верфью (Deutsche Flugwerft). Это моноплан, построенный целиком из металла; несущие по-

верхности, сделанные из алюминиевых листов толщиной в 1,5 миллиметра, были соответственным образом скреплены так, что обладали очень высокой прочностью. Шасси было построено из металлических трубок. Вес этого аэроплана составлял около 500 килограммов.

* * *

* Во время всей черновой и подготовительной работы авио-техники во Франции, Германия занимала выжидательную позицию, ограничившись воспроизводством, — в весьма узких рамках, — американских Райтов и французских Фарманов (фирма Отто) и Ньюпоров. При отсутствии такой группы людей, которая творчески работала во Франции сама, сперва с планерами, а потом с кустарными, собственноручно сколоченными аэропланами, лично испытывая и облётывая их во всех стадиях работы,—при этих условиях Германия и не могла сделать ничего больше.

Зато уже в 1911 году, когда успех определился вполне, Германия взялась за дело тоже, но верная своим национальным интересам перенесла центр внимания на практическую сторону, отбросив поэтический налет и все французские порывы. Несколько образовавшихся авио-фирм стали понемногу выпускать солидно разработанные конструкции, для которых ставились одинаковые требования пригодности для военной службы, — в ущерб, конечно, лётным качествам. Таким образом наряду с монопланами „Таубе" стали вырабатываться и бипланные конструкции, но исключительно тракторного типа (с мотором и винтом в голове корпуса).

Вместе с тем правительством был объявлен конкурс моторов, давший надежные конструкции, тщательно разработанные солидными автомобильными фирмами Бенц, Даймлер (Мерседес) и Аргус. Все эти моторы автомобильного типа, с вертикальными цилиндрами и с воздушным охлаждением; несколько более тяжелые, чем французские „Гномы", они имели ту выгодную сторону, что были более просты по конструкции, надежны по работе и более экономичны как по стоимости, так и по эксплоатации (меньше расход бензина и масла).

Создав такую солидную базу, немцам осталось добиться успехов лишь в чисто лётном отношении, используя готовый французский опыт. Этим Германия и занялась, начиная с середины 1913 года.

* **Авио-спорт. Состязания и перелеты.** Как отмечено выше, своей эволюцией первые аэропланы обязаны спорту. Наряду со спортивными полетами одиночных авиаторов и групповыми состязаниями, крупное поощрение оказывали отдельные призы за выполнение определенных заданий и за наивысшее достижение в течение известного периода (года или полгода) в какой нибудь узкой отрасли спорта (напр., скорость, продолжительность или дистанция). Особенно большое значение имели устраивавшиеся в течение 1909—1912 авио-недели или, как их называли еще — авиационные митинги. Помимо взаимного ознакомления летчиков и конструкторов, практически получавших здесь наиболее ценный опыт, эти демонстрации имели колоссальное агитационное значение, привлекая десятками тысяч публику и увеличивая кадры приверженцев и друзей авиации. Весьма серьезную роль сыграли при этом зародившиеся повсюду общественные организации — разного рода аэро-клубы и лиги, руководившие научно-технической и спортивной стороной и проводившие агитационную кампанию и сборы пожертвований.

Из специальных периодических призов можно выделить два: кубок Мишлэна — за дальность (ежегодно по 7.500 р.) и кубок Гордон-Беннета — за скорость (ежегодно

до 10.000 руб., по которым легко можно проследить успехи развития авиации. Вот результаты по этим испытаниям за первые годы.

Годы	Дальность	Продолжительность	Скорость
1908	132 *км* 200 (Вильбур Райт, биплан Райт).	2 ч. 18 м. 33 с.	—
1909	234 *км* 212 (Анри Фарман, биплан А. Фарман).	4 ч. 17 м. 53 с.	15 м. 50 с. (20 *км*) (Америк. Кёртисс).
1910	584 *км* 900 (Табюто, биплан М. Фарман).	7 ч. 48 м. 31 с.	1 ч. 01 м. 45 с. (100 *км*) (Англ. Грехэм Уайт)
„	463 *км* (Анри Фарман, биплан А. Фарман).	8 ч. 12 м.	—
1911	1252 *км* 800 (Элан, моноплан Ньюпор).	14 ч. 07 м. 50 с.	1 ч. 11 м. 36 с. (150 *км*) (Америк. Вейман)
1912	1010 *км* (Фурни, биплан Фарман).	13 ч. 17 м.	1 ч. 10 м. 56 с. (200 *км*) (Франц. Ведрин)

Примечание: Для 1911 года первые два достижения даны для полета с остановками. Для 1912 г.— полет без остановки, но на приз не Мишлэна, а „Критерий Аэро-Клуба Франции".

Так же интересны и показательны розыгрыши призов по другим конкретным заданиям.

25 июля 1909 года Л. Блерио (моноплан Блерио)—первый перелет через Ламанш (10.000 рублей).

27-28 апреля 1910 г. Нэлан (биплан А. Фарман) — перелет Лондон — Манчестер - 300 *км* (100.000 руб.).

21 мая 1910 года Ж. Лессепс (моноплан Блерио) — перелет через Ламанш в заранее назначенный день (5.000 руб.).

13 июня 1910 г. Гамильтон (биплан Кёртисс — перелет Нью-Йорк — Филадельфия — Нью-Йорк, 300 *км* (100.000 руб.).

Авг. 1909 — Авг. 1910 г. Нэлан (биплан А. Фарман) наибольшая дистанция, налетанная вне аэродрома — 1368 *км* (10.000 руб.).

23 сентября 1910 г. Жео Шаве (моноплан Блерио) — перелет через Альпы — 26.000 рубл. (через 4 дня Шаве умер от полученных ранений).

16 — 17 октября 1910 г. Винмален — перелет с пассажиром Париж — Брюссель — Париж: 560 *км* в 27 часов (приз 37.500 руб.).

18 декабря 1910 г. Сопвич — (моноплан Блерио) — наибольший перелет из пределов Англии — 295 *км* в 3 ч. 30 м. — (37.500 руб.).

7 марта 1911 г. Рено (биплан М. Фарман) перелет с пассажиром Париж — Клермон-Ферран — Гора Пюи-де-Дом (высота 1.500 *м.*)—380 *км* менее чем в 6 часов (приз 37.500 руб.).

23 — 25 апреля 1911 г. Ведрин (моноплан Борель-Моран)—перелет Париж—По (650 *км*) — 7.500 руб.

Здесь видно, как едва оперившиеся птицы стали дерзать выходить за пределы своих аэродромов. За это тоже расплачивались кровью. Оспаривая эти призы, не один человек погиб (среди них англичанин Сэсиль Грэс, пропавший без вести в море) и не один десяток вышел из строя в результате ранений при авариях (в том числе, наприм., авиатор Моран, занявшийся затем конструкторской работой).

Поскольку на аэродромах стало делаться тесно, французы скоро произвели опыт организованного группового состязания на вольном просторе полей — между городами. Правда, первый такой перелет, организованный газетой „Матэн" летом 1910 года по Восточной Франции (круго-

ной маршрут в 800 *км*, первый приз 37.500 рублей), оказался не совсем удачным; из 35 записавшихся аэропланов в путь двинулось лишь восемь (из них половина монопланы Блерио), а до конца дошли лишь двое — два Блерио с летчиками Леблан и Обрэн. Но все же здесь получился новый богатый опыт, который тоже был учтен конструкторами и заводами... А публика стала живо откликаться и на такие состязания, собираясь на старте в количестве до ста и более тысяч человек, несмотря на раннее время (4—5 час. утра), и оживленно посещая промежуточные этапы перелета, где устраивались еще особые демонстрации на аэродромах.

Следующие два перелета, организованные другими французскими газетами (тоже с главными призами в 100 и 50 тысяч франков), состоялись в мае 1911 года: Париж-Мадрид (1.700 *км*) и неделей позднее Париж-Рим (1.400 *км*) [1]). В первом состязании из девяти летчиков, начавших перелет, окончил в срок один - Ведрин на моноплане Моран-Борель. Во второй перелет пустилось 12 машин, из коих до Рима дошло четыре: первыми Бомон и Гарро на монопланах Блерио.

К этому времени зашевелились и немцы, убедившиеся, что французская птичка умеет не только мило порхать, но способна к таким достижениям, значение которых, особенно для военного дела, весьма велико. После нескольких небольших перелетов (300—500 *км*), в которых победителями выходили сперва французские аэропланы, летом 1911 года был организован четырех-недельный круговой перелет на дистанцию около 1.200 километров. Здесь на первых местах оказались тринемец ких самолета, а дальше три французских; правда, у первого победителя был французский мотор (Гном); но и немецки моторы зарекомендовали себя хорошо, равно как и немецкие бипланы, впервые побившие фарманов (французские монопланы одноместные от участия уклонились, кроме одного Морана, вследствие преимуществ, предоставленных по условиям двуместным самолетам).

[1]) Перелет был назначен собственно до Турина, но из Рима туда вылетел только один авиатор, потерпевший скоро аварию в пути.

Одновременно с последним немецким перелетом состоялся круговои Европейский перелет по маршруту Париж Льеж (Бельгия)—Утрехт (Голландия) Брюссель-Рубэ (Франция) — Калэ—Лондон — Калэ — Париж (всего 1.730 *км*). Условия этого состязания были выработаны в расчете на среднего летчика, в соответствии с чем было больше мелких призов; но сравнительно с германским перелетом, требования были все-же много строже, так как времени дано лишь 19 дней. Стартовало сорок человек. На первом же этапе отстала почти половина, при чем трое убились на смерть. В Брюссель пришло 12 летчиков; из них первыми победители перелета Париж-Рим—Бомон и Гарро на верных монопланах Блерио. Вернулось в Париж девять человек, с прежними победителями во главе, получившими призов: Бомон—около 40.000 руб., и Гарро около 15.000 руб.; далее следовали Видар и Ведрин на монопланах Депердюссен и Моран. Характерно, что последние монопланы имели собственную скорость выше, чем у Блерио, но опытность и умение ориентироваться первых двух пилотов все-же обеспечили им большую путевую скорость даже на тихоходных, сравнительно, машинах.

Победы монопланов Блерио были вынесены и за пределы Франции

Месяцем позднее после кругового Европейского перелета Бомон и его верный Блерио вышли победителями весьма крупного приза (10.000 ф. ст.—100.000 руб.), учрежденного английской газетой „Дэйли-Мэль“ за кру-

говой перелет вокруг всего Великобританского острова (1.600 км). И здесь Бомон победил Ведрина, который, идя все время вместе с ним, несколько раз сбивался с пути (лётное время у первого 22 ч. 28 мин., а у второго 23 ч. 34 мин.). Английские же летчики, которых участвовало сначала около дюжины, все сильно отстали; лишь двое из них закончили перелет 9—10 днями позже (Валентайн и Коди на биплане своей конструкции).

Одновременно с этим в первом русском перелете Петербург—Москва (по лётному маршруту 725 км) на первых местах оказались тоже два Блерио: Васильев, прошедший весь путь в 24 ч. 41 м. (получил призов около 14.000 руб.) и Янковский, прошедший за 5 суток 560 км до Твери (получил призов около 7.000 руб.).

*** Французские конструкции 1910 1912 г.г.**

Энергичная работа первых французских авиаторов-конструкторов и быстрое развитие авиационного спорта обеспечили авио-строительству более правильную постановку вопросов технического и производственного характера. Маленькие мастерские бр. Вуазен стали расширяться и понемногу превратились в хорошо оборудованный завод. Л. Блерио построил отдельный завод для постройки своих монопланов и организовал авио-школы для обучения заказчиков пилотажу. А. Фарман также открыл завод и авио-школу. И благородный спорт, с поддержкой заказами для армии, вскормил все эти начинания и дал возможность совершенствовать конструкции, производя параллельно и лабораторные аэродинамические исследования.

Одновременно с этим естественно стали возникать попытки по изменению и усовершенствованию первых авио-конструкций. Нечего и говорить, что таких попыток было много, очень много, но большинству из них,

конечно, было не под силу бороться со старыми испытанными типами, в облётывании коих участвовали при том лучшие авиаторы. Тем не менее несколько новых французских конструкций сделали блестящую карьеру.

Инженер Луи Бреге, работавший в 1906—1908 г.г. с геликоптерами, построил биплан, впервые испытанный летом 1909 г. Год спустя эта машина поставила рекорд, подняв пять пассажиров (всего 425 кг), а в марте 1912 г. подняла двенадцать человек (645 кг). При этом аэроплан Бреге давал скорость значительно выше других. Характерной чертой этого аппарата было расположение винто-моторной группы не за крыльями (как у Райта, Вуазена и друг.), а перед ними, в голове корпуса. Помимо того изобретательный конструктор ввел много отдельных усовершенствований, повысивших лётные качества его машины.

Эдуард Ньюпор, в прошлом велосипедный гонщик и конструктор-изобретатель разных предметов освещения в вело- и авто-спорте, занявшись строительством аэропланов, создал и сам облетал небольшой приземистый моноплан, который блестяще проявил себя на первых выступлениях в Реймсе в 1910 году. Весной 1911 года моноплан Ньюпор ставит рекорды скорости: 120 км в час без пассажира, 103 км—с 2 и 1 пассажирами; совершенствуясь, он быстро выдвигается на первое место. 1-го июля того же года этот самолет с летчиком Вейман (летал все время во Франции) берет приз Гордон-Беннета (от имени Америки), побеждая другой такой же моноплан, на котором от имени Франции выступал сам Эдуард Ньюпор. А осенью того же года тот же Вейман на Ньюпоре с мотором Гном в 100 л. с. блестяще сдает двухмесячные испытания военного консурса в Реймсе, беря первый приз в 37.500 руб., с заказом для завода по выгодной цене на десять таких же аэропланов.

В конструктивном отношении моноплан Ньюпор интересен тем, что в нем был применен впервые нейтральный хвост, тогда как все Блерио делались с хвостами несущими [1]). Упростив сильно крепление крыльев и шасси (два колеса на прочной стальной рессоре и один полоз с ложкой вперед), Э. Ньюпор значительно уменьшил лобовое сопротивление машины, дав ей лучшую обтекаемость. В результате получился аэроплан с хорошими

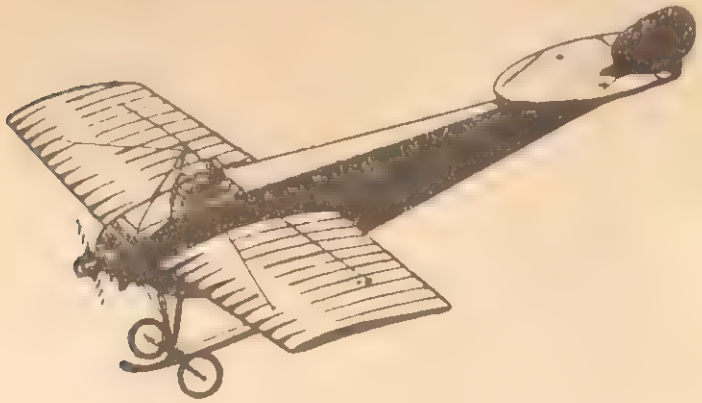


Рис. 25. Моноплан Ньюпор.

лётными качествами, устойчивый (непосредственное влияние хвоста) и приспособленный к взлету и посадке на неподготовленной местности. На первом „Ньюпоре" был поставлен и мотор конструкции Ньюпора, — небольшой, в 22 л. с., с двумя горизонтальными цилиндрами. Но позднее и здесь ставились почти исключительно Гномы, начиная от 50 л. с. до 100 л. с.

[1]) Несущий хвост имеет положительный угол встречи (сопротивление воздуха снизу). У нейтрального хвоста угол встречи равен нулю. Отрицательный хвост — дает сопротивление воздуха сверху.

Авиатор Леон Моран, начав лётную карьеру у Л. Блерио (с моноплапом коего он, между прочим, впервые ознакомил осенью 1909 года Петербург и Москву), был одно время рекордсмэном высоты (август — сентябрь 1910 г. 2.150 *м* и 2.580 *м*). Но при оспаривании приза за перелет Париж—гора Пюи-де-Дом он сильно разбился, после чего занялся конструкторством. Совместно с инженером Сольнье, бывшим конструктором у Л. Блерио, и пред-

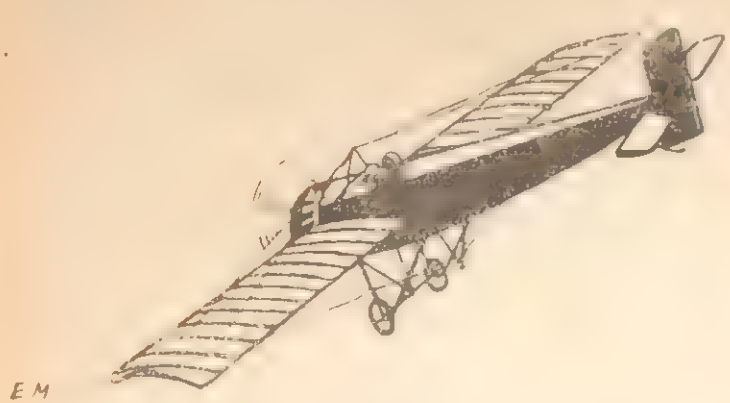


Рис. 26. Моноплан Моран-Сольнье (на вираже).

принимателем Борель, Моран создал быстроходный моноплан, известный под именем Борель-Моран. Этот самолет был облётан авиатором Ж. Ведрин,—б. механиком завода Блерио, который выделился сперва успешным пилотированием биплана Гупи. Быстро овладев новой машиной, Ведрин блестяще вышел победителем в перелете Париж-Мадрид и затем удачно участвовал на ней в следующих перелетах, взяв еще два приза Поммри (см. ниже). Но в октябре 1911 года товарищество распалось: Борель продолжал дело только под своим именем, а Моран и Сольнье образовали новую фирму, создав другой само-

лет под их двойным именем. Прекрасно облётанный молодым летчиком Брендежон-де-Мулине, новый моноплан вышел еще более удачным и потому получил с 1912 г. самое широкое распространение как в спорте, так и в военном деле.

В моноплане Моран-Сольнье конструкторы задались мыслью осуществить машину по возможности легкую и с минимальным лобовым сопротивлением, с тем, чтобы добиться не увеличения скорости или грузоподъемности, а получения *запаса мощности*, т.-е. возможности держаться в воздухе не при полной работе аппарата мотора, а на малых оборотах. Ясно, что такой запас мощности дает в руки пилота серьезный козырь для противодействия всем волнениям и ударам стихии.

Для улучшения лётных качеств были осуществлены еще такие меры. Во-первых, хвост, как и у Ньюпора, был сделан нейтральным и даже без неподвижной хвостовой поверхности (стабилизатор); роль стабилизатора играет руль высоты. Благодаря этому моноплан получил редкую чувствительность, подвижность, послушность и способность эластично поддаваться воздушным течениям, не нарушая положения своих осей, а как-бы танцуя в сильных ветрах и всегда сохраняя параллельность прежним положениям. И во-вторых, тоже для лучшей борьбы с ветрами и рему, длина корпуса самолета была значительно уменьшена (чтобы хвост находился по возможности в тех же атмосферных условиях, как и крылья), а в самих крыльях была уничтожена поперечная V—образность [1]),— для облегчения планирования при боковых ударах ветра.

[1]) Поперечная V—образность—такое расположение крыльев, когда они образуют у корпуса двугранный угол (т.-е. концы их приподняты вверх). Такое расположение облегчает поперечную устойчивость, но ухудшает условия равновесия при боковом ветре

Чтобы закончить описание французских конструкций 1911 года, надо назвать еще моноплан „Депердюссен".

Имя это было дано по фамилии одного крупного капиталиста с весьма сомнительной репутацией, который хотел сделать себе рекламу (это не принесло, однако, ему счастья: после судебного процесса, создавшего еще большую рекламу, капиталист этот оказался без денег и умер после войны в нищете). Авио-конструкторы же целесообразно использовали отпущенные на дело деньги, успешно одолев на пути развития аэроплана еще один этап.

Тогда как во всех предыдущих конструкциях корпус аэроплана представлял собой ферму (из продольных прогонов, стоек и поперечин, расчаленных проволокой), с сечением в виде прямоугольника или квадрата, здесь был впервые применен цельный, веретенообразный корпус, с круглым или овальным сечением, сплошь обшитый снаружи гладкой покрышкой (лакированная материя или фанера). Благодаря этому приему сильно сократилось лобовое сопротивление и трение воздуха,—что повысило сразу скорость хода; вся же конструкция получила большую жесткость и цельность, что увеличило прочность и улучшило общие лётные качества. Прозванный „монококом", „Депердюссен" быстро выделился резвостью хода. Знаменитый Ведрин уже в январе и феврале 1912 года ставит на нем рекорды скорости в 145 и 162 *км* в час, а в сентябре торжественно берет в Америке кубок Гордон-Бенетта. После Депердюссена тип „монокока" сделался общеупотребительной формой конструкции в монопланах.

Нельзя не отметить еще, что, на ряду с эволюцией самого аэроплана, во Франции прогрессировало и моторостроение. Маленький „Анзани", давший первый успех Л. Блерио, и вдвое более сильный мотор „Антуанетт",

применявшийся сперва бр. Вуазен, очень скоро сошли со сцены, так как были весьма ненадежны. Их сменили частично моторы автомобильной фирмы Рено, а затем вращающиеся „Гномы", сконструированные при участии братьев Сегэн. И „Гномы", сперва 50-ти-сильные, а потом и других мощностей—на 70, 80, 100, 120, 140 и 160 л. с.,—„Гномы" повсюду ставились в авио-производстве, пока им не пришлось делить успех с собственными подражаниями—тоже „вращалками" „Рон" и „Клерже". Моторы же автомобильного типа до мировой войны во Франции не прививались вовсе.

*** Авио-туризм. Опыты Пегу. „Акробатизм".**

Достигнув блестящего развития в 1911 г. французский авио-спорт стал затем переходить понемногу в авио-туризм. Организованные групповые перелеты приучили летчиков к совершению воздушных путешествий, и в дальнейшем можно видеть целый ряд таких рейсов, выполнявшихся как с спортивной целью—для оспаривания призов, так и просто в видах тренировки. Нечего и говорить, что такой туризм был наилучшей школой для лётного состава, для механиков, для конструкторов и для молодых авио-заводов.

По следующему перечню можно судить о том, какие именно самолеты шли в голове других и какие именно достижения были получены в эпоху после 1911 года.

23 апреля 1911 г. Перелет Ж. Ведрина на моноплане Борель-Морана из Парижа в Пуатье (336 *км* в 3 ч. 10 м.). Приз Поммри за первое полугодие (около 3.000 руб.) [1]).

[1]) Приз Поммри был учрежден на 3 года, для розыгрыша по полугодиям к 30 IV и к 31 X, за наидлиннейший путь по прямой линии в течение дня от восхода до захода суток (условия несколько менялись).

22 мая 1911 г. Перелет Ж. Ведрина на моноплане Борель-Моран из Парижа в Ангулем (395 *км* в 4 ч. 24 м.). Приз Поммри (второе полугодие).

4 сентября 1911 г. Летчик Гарро на Блерио ставит рекорд высоты в 3.900 *м.*

31 октября 1911 г. Приз города Парижа (15.000 руб.) за суммарную дистанцию перелетов, совершенных за год, с базированием на аэродромы около Парижа,—достался летчику Рено на биплане М. Фармана—6.800 *км.*

8 июня 1912 г. В воздушном Дерби вокруг Лондона (730 *км*) первые призы достались двум монопланам Блерио с летчиками Сопвич и Гамель.

30 апреля 1912 г. Перелет Беделля из Парижа в Биарриц (656 *км*).—Приз Поммри (1-е полугодие).

9—10 июня 1912 г. Перелет немца Гирт на моноплане Румплер-Таубе из Берлина в Вену (600 *км*)—приз 35.000 руб.

16—17 июня 1912 г. На розыгрыше Большого приза Аэро-Клуба Франции Гарро на моноплане Блерио один выполняет все условия, беря приз около 20.000 руб.

18—19 августа 1912 г. Первый перелет Париж—Берлин (через Эссен—950 *км*) француза Одемар на моноплане Моран.

6 сентября 1912 г. Летчик Гарро ставит новый рекорд высоты в 5.000 *м.* на моноплане Блерио, но 17 X его побивает Леганьё на Моране—5.450 *м.*

5 октября 1912 г. Перелет Докура на моноплане Борель из Валансьена в Биарриц (850 *км*).—Приз Поммри (второе полугодие).

11 декабря 1912 г. Гарро на Блерио ставит новый рекорд высоты—5.610 *м.*

18—22 декабря 1912 г. Первый перелет через Средиземное море — по маршруту Тунис—Трапани Рим

(1.100 *км*) летчика Гарро на моноплане Блерио. Приз в 3.750 руб. французской Академии спорта.

11 марта 1913 г. Летчик Перейон бьет Гарро, ставя рекорд высоты в 5.880 *м*.

16 апреля 1913 г. Перелет Докура из Парижа в Берлин (900 *км*).

24 апреля 1913 г. Перелет Жильбера на Моране из Парижа в Испанию (Медина-дель-Кампа 1.050 *км*) с прохождением без остановки 825 *км* до Виторин.

30 апреля 1913 г. Перелет Гюйо из Биаррица в Голландию (Коллум—1.230 *км*) на моноплане Клеман-Баяр—приз Поммри (1-е полугодие).

12 июля 1913 г. Перелет Одемара на моноплане Моран из Берлина в Париж (900 *км*) Приз Бачари 5.000 руб.

13 июля 1913 г. Перелет Берлин—Париж без остановки француза Летор (рекорд дистанции без спуска—900 *км* в 8 час.) и перелет швейцарца Бидер из Берна в Милан над Альпами.

10 июня—2 июля 1913 г. Путешествие Брендежона на Моране по маршруту: Париж—Варшава—Двинск—Петербург—Ревель—Стокгольм—Копенгаген—Гаага—Париж (4.500 *км*). Перелетом Париж—Варшава в один день (1.382 *км*) Брендежон окончательно овладел кубком Поммри.

17 июня 1913 г. Австрийский летчик Илльнер ставит рекорд высоты с 2 пассажирами—5.010 метров. Француз Прево на моноплане Депердюссен ставит рекорд скорости 180 *км* в час.

20 августа 1913 г. Перелеты на кубок Поммри: Летора—из Парижа в Гамбург (1.300 *км*) и Гюйо—из Биаррица в Бремен (1.380 *км*).

23 сентября 1913 г. Перелет Гарро через Средиземное море из Марселя над Корсикой и Сардинией в Бизерту—800 *км* в 7 час. 53 мин. (без остановки).

29 сентября 1913 г. Розыгрыш кубка Гордон-Беннета (за скорость); победитель Прево на моноплане Депердюссен в 160 л. с.—скорость 200 *км* в час.

27 декабря 1913 г. Леганьё на Блерио ставит рекорд высоты в 6.150 *м*.

Этот перечень можно-бы продлить и увеличить очень сильно, но это ни к чему. Нельзя только умолчать о том, что наряду с путешествиями чисто спортивного характера французы стали применять авиацию и для исследовательской работы в колониях. Отдельные военные летчики, а затем и целые авиоотряды, расположенные в Алжире и Тунисе, с 1912—13 г.г., стали совершать перелеты по местам наиболее важным в стратегическом и экономическом отношениях, знакомясь со всеми местными условиями и организуя базы, могущие пригодиться в будущем.

А французская Национальная Воздушная Лига ассигновала еще призов на 20.000 рублей за совершение перелетов в Египет и в глубь Африки. И вот летчики: Докур, Ведрин, Бонье, Марк Пурпр потянулись на зиму в 1913 году как птицы, в теплые края—в Каир, Порт-Саид, Галлиполи, а последний из них даже и в Хартум (за семь дней 2.500 *км*). И самолеты хорошо выдерживали и такие испытания.

Новую крупную победу в авио-технике одержал авиационный спорт осенью 1913 г.

Молодой пилот завода Блерио, Пегу,—бывший кавалерийский унтер-офицер, сперва проделал весьма удачно два трюка: 1) взлет и посадку на провешенном над землею канате, о который его моноплан (Блерио) зацеплялся особым приспособлением с вилкой над центром тяжести самолета; 2) спуск на парашюте после прыжка за борт аэроплана, который, оставшись без седока, после некоторых эволюций удачно спланировал один.

Выполняя второй из этих трюков, Пегу возымел мысль повторить тот путь, который проделал его моноплан, когда предоставленный самому себе он перекинулся после пикирования вниз головой. Тщательно подготовившись к опыту, устроив себе подвесные ремни, которые могли бы удержать его в положении вниз головой, Пегу 26 августа смело поставил свой самолет на нос на высоте около 1.000 метров и набрав скорость при пике перекинулся на спину, колесами вверх; проскользив в таком состоянии, примерно горизонтально, около 500 метров, Пегу снова перешел в пике, из которого вышел в пологий планирующий спуск (вся описанная траектория имеет вид буквы S). Затем в последующие дни Пегу делал еще подобные эволюции, добившись совершения переворотов через крыло и планирования на спине моноплана (вверх ногами—для пилота).

Эти опыты были завершены новым трюком (для того времени) русского военного летчика Нестерова, который через $1^1/_2$ недели после того описал на военном Ньюпоре полную замкнутую петлю в вертикальной плоскости. После того многие другие летчики стали повторять эти „петления", несколько усилив конструкции своих самолетов. Была создана целая школа „высшего пилотажа", и авиоспорт вновь пережил эпоху 1909 года, собирая на аэродромах неисчислимые массы народа, стекавшегося для любования воздушной акробатикой.

Крупное значение этой победы, которой сначала не все воздавали должное даже в спорте (говорили, что здесь только рискованный акробатизм), заключается в том, что способность аэропланов 1913 года к совершению всевозможных трюков, при любом положении машины, доказала их естественную устойчивость, органически им присущую, безо всяких специальных для того органов или приспособлений. В ту эпоху, когда в авио-технике все

были заняты мыслью добиться „автоматической устойчивости" и когда крупная французская организация, „Общество безопасности аэроплана", работавшая в этом направлении с 1911 года, тоже видела основной причиной опасности в авиации неустойчивость аэроплана и его зависимость поэтому от стихии,—в это самое время лётная практика выяснила, что аэроплан, правильно рассчитанный в аэродинамическом отношении и конструктивно (на прочность), сам обладает полной устойчивостью естественной: грамотный пилот всегда может дать самолету любое желательное положение или вывести его из любого положения нежелательного с помощью только рулей и мотора.

Лучшей иллюстрацией такого положения вещей явился конкурс „О-ва безопасности аэроплана", присуждение по коему состоялось летом 1914 года. Первый неделимый приз в сумме 150.000 рублей, назначенный в расчете на какой-то идеальный „автомат" для устойчивости, оказался неприсужденным за отсутствием достойных кандидатов (которых и быть не могло), а жюри конкурса пришлось вместо того тщательно экспертировать большинство наиболее известных тогда авио-конструкций, представленных заводами и правильно претендовавших считаться „безопасными", в силу своей естественной устойчивости.

Понятно, что после этого пришлось совершенно пересмотреть и весь вопрос о „безопасности аэроплана", вложив в него другое содержание.

*** Наступление и победы германской авиации.** Последний год перед мировой войной (с лета 1913 г.) ознаменовался в авио-технике завершением той усиленной работы, которую в погоне за французскими успехами вела перед тем Германия, и теми отдельными крупными достижениями, которые дали Россия и Англия.

Создав свой тип „практического“ самолета в лице „Голубей“ и бипланов-тракторов, Германия сумела в быстрое время прекрасно подготовить кадр хороших пилотов. Еще в 1912 году был проведен ряд спортивных перелетов (Верхне-Рейнский, Шлезвиг-Голштинский, круговой Берлинский, Южно-Германский), в которых германские аэропланы получили хорошую практику, а их пилоты и владельцы (обычно сами авио-заводы)—кроме того еще и призы на сумму свыше 100.000 руб. Весной 1913 года полученный опыт демонстрировался еще на крупном перелете имени принца Генриха Прусского (главы военной авиации): из 12 военных самолетов и 13 частно-владельческих девять машин выполнили в установленное время все условия, в числе коих были и чисто военные задания по разведке. А после этого, когда силы были сочтены не ниже, чем во Франции, немцы еще за год до войны повели энергичное и хорошо организованное наступление на французскую авиацию.

Руководство этим наступлением взяло на себя Общество под именем „Национальфлугшпенде“ (Национальная лётная касса), которое собрало по стране пожертвований свыше 3 миллионов рублей и разработало программу как для подготовки летчиков, так и для непосредственного побития французских рекордов. Путем назначения ряда премий и призов за совершение полетов и перелетов (вне аэродрома), были созданы условия, при которых заводы оказались заинтересованными строить аэропланы, обучать на них летчиков-любителей и давать этим пилотам машины для получения лётных премий или для участия в розыгрыше призов (все денежные выдачи делались по условию владельцам самолетов).

Назначая, например, премии по 500 рублей за каждый час непрерывного полета на немецком аэроплане, с ежемесячной пенсией в 1000 рублей, если полет продлится

6 часов, с пенсией в 2.500 рублей за поставленный рекорд дальности перелета и с крупным призом в 50.000 рублей за побитие французского рекорда дистанции за сутки (не менее 1.600 *км*),—„Национальная лётная касса“ создала обстановку весьма благоприятную для развития лётного дела, даже и при отсутствии вольного авиационного спорта. Быстро появилось много молодых пилотов,—энергичных и настойчивых (всего их было выпущено до 300 человек), которые бешено атаковали французских собратьев по спорту и скоро оставили позади себя громкие французские рекорды.

В сентябре летчик Лангер ставит рекорд продолжительности перелета вне аэродрома—9 ч. 02 мин. В октябре биплан „Авиатик“ с летчиком Штеффлер летает в течение суток 22 часа, покрывая дистанцию в 2.160 *км* (имея в пути 4 остановки), а 2 монопланa с летчиками Каспар и Лайч покрывают 1.450 *км* и 1.500 *км* (тоже больше, чем француз Брендежон).

В феврале 1914 года Лангер летает непрерывно сперва более 14 часов, а летчик Ингольд — 16 ч. 20 м., чем опять был побит французский рекорд длительности; Лангер хотел побить рекорд Ингольда, но его попытка закончилась после путешествия в течение 16 ч. 02 м. вынужденным спуском: вышел весь бензин.

Правда, французы тоже перешли в контр-атаку. 26 апреля летчик Пулэ налетал непрерывно 16 ч. 29 м., вернув рекорд Франции. Но через два месяца немцы отбили рекорд снова и много тверже: в конце июня летчик Ландман пропутешествовал без спуска 21 ч. 49 м., а в начале июля биплан „Альбатрос“ с летчиком Бем носился непрерывно свыше суток—24 ч. 10 м.

Наконец, немцы также на много оставили позади и рекорд высоты: 9 июля 1914 г. пилот Линнекогель поднялся на 6.560 *м*, а пятью днями позднее—Ельрих воз-

несся на 8.150 м. За французами в итоге остался всего один рекорд—скорости полета.

Немецкие достижения еще раз демонстрировались публично на двух состязаниях, организованных летом 1914 г. в двух местах: у французской границы—перелет имени принца Генриха Прусского, и у русской границы—Остмаркский перелет. При большом количестве участников,—как

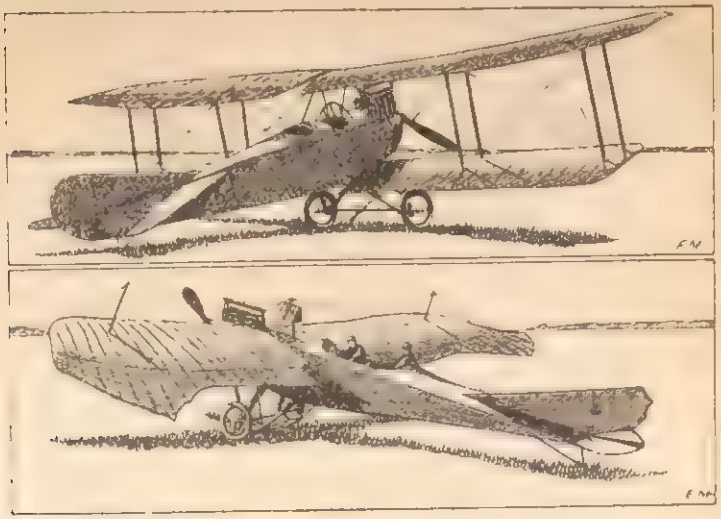


Рис. 27. Германский биплан Альбатрос (1913—14 г.г.)
Рис. 28. Германский моноплан типа Таубе (1913—14 гг.)

военных, так и частных,—эти демонстрации отличались большой программой чисто военных заданий и весьма высоким процентом успешно выполнивших все требования—около 60%. Германская авиация здесь наглядно показала свои последние успехи и всю свою мощь.

Что же касается до Франции, то хотя ее отдельные успехи в спорте и продолжались, но при уклоне в сторону только одного спорта; когда были выдвинуты и другие задачи, эти достижения потеряли свое былое крупное значение, приобретя совершенно иную окраску (поэтому мы выпускаем здесь описание многих таких перелетов, хотя сами по себе они и представляются весьма интересными).

• Новая английская конструкция.— Русские богатыри.

Характерно, что в том же году франко-германского единоборства выступили на авио-арену еще два противника, которым, однако, не удалось развернуться и показать себя в полной силе до начала мировой войны. Речь идет об английском самолете „Сопвич" и о русском богатыре „Илье Муромце".

Сопвич, первокласный летчик на монопланах Блерио, задался целью сконструировать именно такую машину среднего типа, которая, с одной стороны, сохраняла бы лётные качества французской „птички", а с другой стороны, не уступала бы и немецким конструкциям по надежности и практичности. В такую золотую серединку прекрасно уложился биплан-трактор, первоначально с французским Гномом, сильно отличный, однако, от немецких по своим размерам: размах крыльев всего 7,5—10 *м*,—вместо 12—15 *м*, при площади поверхности в 20—30 $м^2$, вместо 40—50 $м^2$, и всего по одной паре стоек между крыльями,—вместо двух-трех пар. Такая машина оказалась прекрасных лётных качеств, с большим запасом мощности и с большой скоростью до 150 *км* в час даже при моторе в 80 л. с.; по своей же практичности и портативности она не уступала немецким конструкциям.

Интересное выступление этого типа, совместно с французскими и немецкими самолетами, произошло перед самой войной, весной 1914 г., после очередного гидро-авиационного состязания в Монако. Этот конкурс, организованный

в виде слёта участников из семи различных концов Европы, дальностью отовсюду около 1.300 *км*, собрал лучших представителей как Франции (Гарро, Брендежон, Рено), так и Германии (Гирт, Штеффлер, Шлегель и др.). В самом конкурсе выиграли французские поплавковые самолеты Морана и М. Фармана, тогда как немец Гирт, имевший все шансы прийти первым (оставалась лишь одна шестая пути) не окончил перелета из-за неисправности мотора. А в состоявшемся затем розыгрыше международного приза кубок Шнейдера,—за скорость гидросамолетов,—первый приз достался поплавковому „Сопвичу" (вторым была авио-лодка F. B. A. [1]), при чем победитель Гарро и два американца от последнего состязания уклонились вовсе.

Это была первая крупная победа английской конструкции в международном состязании.

А после того тип „Сопвич" стал воспроизводиться и в других странах. Такие же небольшие „одностоечные" бипланы стали разрабатываться фирмой „Ньюпор" и „Спад" во Франции, и немецким летчиком-конструктором Фоккер [2]). И на войне эти машины получили большое распространение, главным образом, в истребительной службе, отвоевав первое место даже перед монопланами.

Что касается русского „Ильи Муромца", то его сравнительно малая популярность до войны объясняется, пожалуй, только тем, что он испытывался в России,—в стороне как от французского птичьего двора, так и от германской авио-кузницы. Между тем, для авио-техники того времени он представляет собою явление прямо исключительное.

[1]) F. B. A.—Франко-Британское Общество по постройке авио-лодок.

[2]) „Спад"—название предприятия, которое работало раньше под именем Депердюссен, а затем было приобретено Л. Блерио.—Голландский подданный Фоккер, выступивший впервые в Германии в 1912 г. с моноплапом весьма оригинального вида (без всяких рулей боковой устойчивости, но с сильным поперечным V крыльев взамен), сделался главным конкурентом Л. Блерио по созданию боевых самолетов истребительного типа по образцу Сопвича.

Строитель этого первого богатыря в авиации—И. И. Сикорский — начал свою работу еще киевским студентом в 1909 г., облетав первый сооруженный им биплан в 1910 г. Совершенствуя затем свои конструкции и лично их испытывая, Сикорский добился к 1912 г. настолько успешных результатов, что его биплан № 6 оказался первым на русских военных конкурсах в 1912 и 1913 гг. Производством этих авио-машин занялся крупный завод в Петербурге — Русско-Балтийский, и талантливый конструктор принялся за создание многомоторного корабля, расчитывая, что увеличение размеров и мощности позволит самолету легче вести в воздухе борьбу с воздушными течениями.

Другие задачи, которые тоже имелись при этом в виду, сводились к следующему. Во-первых, при малой надежности всех бензино-моторов (а других не было), было лучше разбить всю тягу на несколько аггрегатов, чтобы при отказе одного из них быть все же в состоянии держаться в воздухе с помощью остальных, не делая вынужденной посадки (конечно, при этом нужен соответствующий запас мощности). Поэтому Сикорский применил в своем корабле четыре мотора, поставив их сперва попарно с боков корпуса, впереди и за крыльями, а потом все на переднем фасаде (с тянущими винтами). Во-вторых, только такие большие размеры самолета позволяли тогда дать удобное размещение для многих пассажиров, позволив включить в экипаж второго подсменного пилота и отдельного механика, с помощью которого можно было исправлять и в пути мелкие неисправности, как в моторах, так и самом самолете. Для этой цели Сикорский соорудил закрытую кабину, имевшую сообщение с пилотскими ме-

стами, и обеспечил доступ механика ко всем моторам, на концы крыльев и даже по внутренности корпуса в самый конец хвоста. Наконец, в третьих, большим самолетам было легче добиться большего района действий [1]).

Первый богатырь „Русский Витязь" имел в длину 20 *м* и в размахе крыльев 28 *м* (вдвое больше крупных одномоторных бипланов), при площади крыльев в 125 кв. метр. Порожнем он весил около 3.750 *кг* (225 пудов). 27 апреля

Рис. 29. Первый многомоторный самолет „Русский Витязь" конструкции И. И. Сикорского (1912 г.).

1913 г. состоялось его первое испытание на двух моторах „Аргус" в 100 л. с. И „Р. Витязь" доказал свою летучесть. Оборудованный еще двумя такими же моторами, самолет под управлением своего конструктора был испы-

[1]) Под районом действий разумеют дистанцию, которую самолет способен покрыть без спуска два раза. У средних одномоторных самолетов эта дистанция определяется из расчета их скорости и времени в пути (от 2 до 4 часов, в зависимости от грузоподъемности и вместимости баков для горючего). Корабли Сикорского могли брать с собой бензина на 6—8 часов.

тан во всех отношениях на аэродроме, а затем совершил несколько полетов над городом и окрестностями, имея на борту каждый раз от 4 до 8 человек. Наибольшим путешествием был перелет до Гатчины и обратно на дистанции около 100 *км*.

Как первая опытная конструкция, „Р. Витязь", конечно, не мог быть идеальным. Но он дал прекрасный опыт, по учете которого еще в том же году был построен второй богатырь—„Илья Муромец". Испытанный в декабре 1913 г. на полозьях по снегу или по грязи, этот самолет дал лучшие лётные качества, прекрасно выявленные во многих полетах; весной и летом 1914 г. „И. Муромец" постоянно совершал рейсы в окрестностях Петербурга, равно и над заливом, и не только днем, но и ночью. Из этих его достижений нельзя не отметить следующих:

11 февраля „И. Муромец" летал 1 ч. 10 м. с шестью людьми на борту (в том числе, кроме Сикорского, летчики Алехнович и Раевский) [1]), а затем еще 18 минут с 16 людьми (плюс еще собака „Шкалик"); последний полет был мировым рекордом. 4/17 июня Сикорский установил другой мировой рекорд, поднявшись с 10 пассажирами на 2.000 метров, а на следующий день, 5/18 июня—еще один, пропутешествовав с 6 пассажирами непрерывно 6 ч. 33 м. (управляли машиной в смене с Сикорским Алехнович и Лавров). Наконец, 29-30 июня „Илья Муромец" совершил блестящий перелет с экипажем из 4 человек из Петербурга в Киев, с остановкой в Орше и одним вынужденным спуском у ст. Копысь (весь путь 1200 *км*). Обратный

[1]) Летчик Г. В. Алехнович сделался в военное время командиром „Ильи Муромца"; в этой-же должности он и погиб при одном перелете на гражданской войне в СССР.—Авиатор А. Е. Раевский, ученик Л. Блерио с 1911 г., известен, как один из первых русских петлистов и как прекрасный фотограф, увековечивший между прочим и всех гигантов Сикорского

путь с экипажем из 3 человек был совершен 11 июля без промежуточных остановок. Это тоже был мировой рекорд.

„Илья Муромец", при тех же четырех моторах „Аргус", весил порожнем 3.500 *кг* и поднимал нагрузку до 1.500 *кг*; его скорость доходила до 90-95 *км* в час, но быстрота подъема была небольшая. При этих качествах, он представлял большой интерес для военных целей, прежде всего как бомбоносец, так как мог поднимать нагрузку, совершенно непосильную для других самолетов (был сделан удачный опыт сбрасывания в лету ящика с песком весом в 25 пудов = 400 *кг*). В связи с этим были заготовлены первые гигантские бомбы такого же веса, выше человеческого роста. Кроме того, на нем легко и свободно устанавливались пулеметы,—как на площадке наверху корпуса, так и на платформе внизу.

Вот почему „И. Муромцы" стали строиться на заводе целой серией, для создания особой воздушной вскадры, которая и выступила на фронт с начала войны.

Значение работ Сикорского надо подчеркнуть тем более, что иностранные конструкторы, даже такие опытные, как Л. Блерио, Г. Кёртисс и Сопвич, не имели в то время никакого успеха в постройке хотя бы двухмоторных самолетов, а Германия добилась того же лишь целым годом позднее. И даже после мировой войны, когда стали строиться пассажирские самолеты с закрытой кабиной, вновь вспомнили о „Муромцах", как о первых воздушных лимузинах. А расположение четырех моторов, как в одной линии, так и по углам прямоугольника, было воспроизведено во французских конструкциях даже в 1924 году (Фарман—Жабирю и Блерио—Спад).

Однако, сами „Ильи Муромцы", не развернув своих богатырских сил до войны, так и оставили их под спудом до поры до времени. Наши соседи, неизмеримо более

мощные технически, сумели использовать первые достижения Сикорского много раньше и полнее.

• Зарождение и развитие гидро-авиации.

В силу всеобъемлемости воздушной стихии, с которой человек соприкасается решительно повсюду, авиация не могла ограничиться базированием только на одной суше. Водная поверхность, представляющая ровное, однородное поле не могла не привлечь внимания тех людей, которые издавна занимались попытками летания и которые с разрешением проблемы целиком отдались на первых порах авиационному спорту. В порядке тех же спортивных иска-

Рис. 30. Первые гидро-аэропланы: Вуазен – Канар (слева) на 3 поплавках, и Кёртисс (справа)—на одном поплавке.

ний, на ряду с усовершенствованием первых аэропланов с колесами, оперировавших на земных аэродромах, начались отдельные попытки по созданию таких самолетов, которые были бы способны взлетать и садиться на воде.

Первые опыты такого рода производил около Марселя в 1910 году француз Анри Фабр, который применил в шасси аэроплана гидропланные поверхности.[1]) Но по

[1]) Гидроплан —моторная лодка с небольшими поверхностями (планами) с боков, которые действуют подобно аэропланным крыльям, создавая в воде подъемную силу и заставляя лодку выходить всем корпусом над водой, оставляя под водой лишь часть кормы с винтом. В общежитии этим словом совершенно неправильно называют часто гидроаэроплан.

успехам его опередили два швейцарца бр. Дюфо, которым удалось в том же году, на аэроплане с одним поплавком, не только оторваться от воды, но даже сделать перелет через Женевское озеро. А на следующий год успешно поднялся с воды и А. Фабр, соорудив весьма несуразный моноплан типа „утка“ (крылья сзади, а хвост впереди). За ним и бр. Вуазен построили гидро-аэроплан „Канар“ (тоже типа „утка“), испытанный сперва на колесах, а потом установленный на трех поплавках (два сзади и один спереди). А Глэн Кёртисс (в Америке) создал гидро-самолет, заменив колеса в своем маленьком

Рис. 31. Типичный поплавковый гидро-самолет военного времени с тянущим винтом (поплавки заменили колеса).

биплане одним поплавком типа катамаран[1]) (под концами крыльев были поставлены еще маленькие цилиндрические поплавки, которые в спокойном состоянии воды не касались).

Этими работами первая часть задачи была решена: аэропланы получили возможность отрываться от воды и садиться на воду, с помощью разного рода и типа поплавков. Оставалось сделать эту возможность более приспособленной ко всяким условиям и добиться наиболее

[1]) Катамаран — прозвание длинной узкой лодки, каковые делаются, например, индейцами в Америке

конструктивных форм и лучших лётных качеств в самих гидро-самолетах. Авио-спорт и здесь сделал очень многое, выяснив все конкретные трудности и выработав разные конструкции, годные для практической службы.

Первые гидро-авиационные состязания, устроенные французами в конце марта 1912 года в бухте Монако, собрали девять разных машин. Из них на первом месте оказались два поставленных на парные поплавки биплана— А. Фармана и М. Фармана, тогда как „Триады“ Кёртисса, на которых летал известный летчик Полан, заняли только третье место, а Вуазеновские „Канары“ проявили себя совершенно неудовлетворительно. Результаты состязаний привели к следующим важным выводам: 1) для взлета и посадки на воду могут служить и обычные аэропланные конструкции, с заменой их тележек парными поплавками (плюс еще в некоторых случаях небольшой поплавок под хвостом); 2) для возможности маневрирования на неспокойной воде (даже при средней волне) нужно удовлетворить многим особым требованиям, вытекающим из свойств волнующейся жидкой среды, что в результате создает специфическое качество гидро-аэроплана—его мореходность; 3) секрет создания хорошего гидро-самолета заключается в умении соединить в одной конструкции качества лётные с мореходными, заведомо зная, что основные требования тех и других противоречивы.[1]).

[1]) Отрывание самолета от воды должно побороть сопротивление водной среды. Для сохранения при этом устойчивости нужно прилагать винтомоторную тягу возможно ниже, а это нарушает лётные требования, так как крылья, да и самый винт не могут быть расположены близко от воды. Да и при стоянии самолета на неспокойной воде простые условия устойчивости требуют более низкого расположения центра тяжести системы

При том интересе, который возбудила первая Монакская авио-неделя как в публике, так и в морском ведомстве, гидро-авиация стала понемногу развиваться, сперва в одной Франции, а затем и в других странах.

Почти все авио-заводы стали выпускать своих птиц на воду, заменяя колеса поплавками,—сперва без особых изменений в самой конструкции (кроме шасси). И в руках натренированных летчиков эти испытанные самолеты,—одинаково, бипланы и монопланы,—сделались пригодными для совершения взлета и посадки на воде... Так создался один тип гидро-самолета,—поплавковый, который получил распространение в Англии, в Германии, во Франции и в др. странах.

Другой путь наметился в результате работ американца Кёртисса. Добиваясь улучшения мореходности своих „Тризд", он сильно усовершенствовал единый центральный поплавок, превратив его в лодку, которая органически слилась с телом аэроплана. Таким образом был создан второй тип гидро-самолета—летающая лодка. Эта конструкция была, конечно, очень быстро воспроизведена и во Франции: уже в конце лета того же года (1912) знаменитый Бомон совершил на такой авио-лодке, сконструированной инженером Левак, перелет над Сеной из Парижа в Гавр и далее над морским берегом до Булони (всего 350 км), делая в пути много посадок и взлетов с воды.

Дальнейшие совместные испытания гидро-самолетов происходили осенью в Сен-Мало (в Бретани—Франция) и в Тамизе (Бельгия) при участии многих первоклассных пилотов (Вейман, Полан, Бомон, Рено — победитель первой Монакской авио-недели). Но они имели довольно случайные результаты в смысле распределения призов, так как очковая система в оценке выполнения программных требований внесла трудно учитываемые элементы и

выдвинула на первые места случайные машины. Тем не менее, полученный опыт имел большое значение. Он выяснил, что как поплавковые самолеты (Фарманы, Ньюпоры, Астры и др.), так и лодки (Донне-Левак и Полан-Кёртисс), одинаково еще не выносят волну и потому требуют серьезного улучшения своих ловучих органов—лодочных корпусов и поплавков. Усовершенствованием их,—в смысле изменения как длины, формы, так и расположения, — и занялась авио-техника зимой 1912-13 г. г., имея целью добиться для гидро-самолетов лучшей мореходности.

Второй Монакский митинг весной 1913 года подытожил эти работы. В испытания были включены как маневрирование на волне, так и особые требования (напр., успешное бегание по воде, не взлетая; буксирование лодкой; пуск мотора в ход без прикосновения к пропеллеру; приспособленность к извлечению из воды, с подвеской в одной точке и т. д.). И здесь были получены более удовлетворительные результаты: из 25 записавшихся самолетов, все испытания успешно закончили семь поплавковых машин четырех фирм: 2 Фармана, 2 Ньюпора, 1 Бреге и 1 Депердюссен. Но авио-лодки успехов еще не добились,—их время приспело годом позднее.

Вот в нескольких словах тот путь, которым началось развитие гидро-авиации.

*** Состояние авиации к 1914 году.** Оценивая успехи авиации перед войной, надо отчетливо сознавать, что как рекорды, так и достижения авио-спорта отнюдь не могут быть примененными во всех своих цифрах к требованиям практической жизни, напр. на войне. Военные самолеты, поднимающие крупную нагрузку и долженствующие летать на значительной высоте, имели в своей характеристике цифры много ниже, чем приводилось здесь выше.

Чтобы дать верное представление о самолетах, получивших наибольшее распространение в 1914 году не только в качестве гоночно-спортивных, но и в применении к военному делу,—надо несколько охарактеризовать следующие конструкции.

Французские фирмы Фарман и Вуазен сохранили прежнюю бипланную конструкцию с винтом за крыльями. Двуместные Фарманы № 16 и № 20 остались верными прежнему мотору: с 80-и сильным Гномом они давали скорость до 100 *км* в час при полезной нагрузке около 225 *кг* (на 3 часа хода). А последние Вуазены получили четырехколесную гондолу на 3 места и новый мотор

Рис. 32. Биплан А. Фармана № 16 (мотор „Гном" в задней части гондолы, а винт за крыльями)

Сальмсон в 120-130 л. с.; при полезной нагрузке на 100 *кг* больше, они обладали несколько меньшей скоростью и худшими лётными качествами.

Из других бипланов работали тракторы Кодроны, Астра и Бреге,—мощностью в пределах до 100 л. с. В силу конструктивных особенностей можно назвать еще биплан П. Шмидт, в котором был применен переменный угол встречи, благодаря чему самолет мог высоко летать

с большой нагрузкой (рекорд высоты 1.590 *м* с 10 пассажирами).

Из французских монопланов доминировали Мораны, Ньюпоры, Депердюссены и Блерио, мощностью преимущественно около 80 л. с., со скоростью до 115-120 *км* в час и с быстротой подъема на 2.000 *м* от 25 до 40 мин. Для лучшего приспособления некоторых из них для службы военной разведки, по первому образцу Л. Блерио был применен тип „Парасоль" (зонтик): корпус был опущен

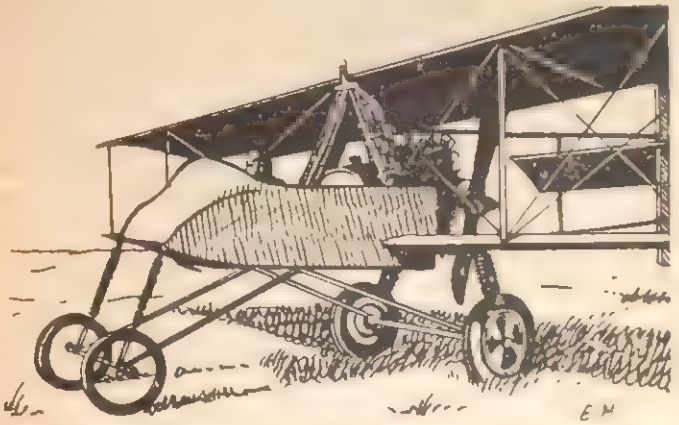


Рис. 33. Биплан Вуазен (1914 г.). Винт за крыльями, перед мотором пирамидой вверх расположен радиатор

под крылья, так что получился хороший обзор как для пилота, так и для пассажира (в монопланах Блерио и Морана прежнего типа обзор был сильно затруднен). Монопланы Моран-Парасоль с мотором Рон в 80 л. с сделались особенно популярными. Из оригинальных конструкций надо выделить еще моноплан Клеман-Баяр,—целиком металлический; но он не имел широкого распространения.

Из гидро-аэропланных конструкций должны быть отмечены успехи авио-лодок типа Левэк, постройки Франко-Британского Общества (F. B. A.), по образцу которых были построены еще тоже весьма удачные авио-лодки инженером Григоровичем в России (М.-5, а впоследствии известные „девятки",—М.-9).

Большинство германских самолетов 1914 г. принадлежало к типу монопланов „Таубе". Несмотря на множество авио-фирм (Румплер, Этрих, Жанин, Кондор, Марс, Гота и др.), по своей характеристике они были весьма однородны: мощность—100 л. с. (редко 80), скорость—около 90 *км* в час, экипаж—пилот (сзади) и наблюдатель (спереди), быстрота подъема небольшая, лётные качества-умеренные (этот тип обозначался в войну литерой „А").

Бипланные немецкие конструкции, созданные тоже на многих заводах (Альбатрос, Авиатик, AEG, DFW, LVG, LFG, и др.), были тоже весьма однотипны, отличаясь от монопланов лишь большей грузоподъемностью. Стосильный мотор автомобильного типа в голове, прочный, хорошо оборудованный корпус, широкие крылья,—в большинстве с явно заметной вэ-образностью и часто стреловидной формы [1]), лапчатый хвост—вот характерные признаки германских бипланов.

Авио-производства Франции и Германии были наиболее крупные. Французские конструкции, как более старые, копировались повсюду—в Англии, в России, в Италии, в Японии. А германские типы находили себе применение в Австрии и тоже в Англии, которая брала себе на испытание все лучшее, начав в 1913 г. свою авио-конструк-

[1]) Вэ-образность крыльев или поперечное V—такое расположение крыльев, когда концы их уклонены вверх. — Стреловидность крыльев—особая форма расположения в плане, когда передняя кромка крыльев изломана с исходящим углом у продольной оси (концы крыльев отнесены назад)

торскую работу на казенном заводе R.A.F. Но самостоятельные конструкции других стран имели распространение очень небольшое. Среди них могут быть названы: английские бипланы Бристоль, Сопвич, Авро и Шорт, итальянские конструкции Капрони и Спа, русские одномоторные бипланы Сикорского, того же типа единственные в своем роде многомоторные „Муромцы" и американские авио-лодки Кёртисса.

Что касается до авио-моторного производства, то здесь зависимость мирового рынка от Франции и Германии была еще больше. Почти вся Европа и даже Америка пользовались либо французскими авио-моторами, либо немецкими. Даже в Англии и в Италии этот вопрос не был урегулирован (существовали лишь две конструкции—Грин и Фиат), не говоря уже о других странах.

Два слова надо сказать еще о некоторых конструктивных качествах авио-производства.

Крылья самолетов стали делаться преимущественно съемными, с креплениями их непосредственно у корпуса. Отдельные немецкие конструкции, как напр. Румплера, Таубе, биплан Бухнера, моноплан Альбатрос, стали обнаруживать то наиболее целесообразное расположение отдельных органов, которое естественно и с внешней стороны обличает приближение к «надежной конструкции». В остальном-же все аэропланы требовали еще тщательной проработки опытных в этом деле специалистов. Безмерное злоупотребление проволочными растяжками,—признак всех дилетантских конструкций,—уже начало постепенно уступать место прочным солидным креплениям. Именно в этой области и должно было происходить дальнейшее развитие: надо было проявлять большую разборчивость в применении средств, надо было усвоить, что вовсе еще недостаточно, что аэроплан летит, и что прежде всего следует оценивать эту конструкцию с точки зрения

того, поскольку можно ей доверяться в данном состоянии в лету.

Различие в типах конструкций того времени показывает, что еще не был выяснен вопрос о сравнительных качествах монопланов и бипланов. Аэропланы со многими рядами несущих поверхностей находили применение лишь в единичных случаях (напр., в триплане Астра и в триплане Эйлера). Если в начале, после успехов Райта и Фармана, общее мнение больше склонялось в сторону бипланов, то образцовые работы Луи Блерио изменили картину в пользу монопланов, которые получили в то время внешний перевес.

Вопрос о моторах тоже не имел еще ясного разрешения. Прежде всего в виде двух основных типов противостояли так называемые ротационные моторы и моторы с неподвижными цилиндрами автомобильной конституции.

Что касается ротационных моторов, то прежде всего нашел себе широкое распространение известный французский мотор „Гном", с которым Фарман достиг своих первых рекордов; затем по этому образцу появился целый ряд других конструкций [1]). Но этому типу были противопоставлены нормальные моторы с четырьмя и более неподвижными цилиндрами и с водяным охлаждением, которые в смысле надежности несомненно превосходили моторы ротационные.

В Германии уже в то время оказали предпочтение второму типу,—в силу именно большей надежности его работы. Больше всего применялись двигатели Мерседес, Бенц и Аргус. По своей конструкции они во многом между собою совпадают. Так, они имели клапана, расположенные в головках цилиндров и управляемые сверху,

[1]) Таковы моторы Рон и Клерже (во Франции), Оберурзель в Германии, и Калеп—в России

водяные рубашки цилиндров для охлаждения, смазку с помощью устроенной в нижней части картера масляной помпочки. В общем это расположение было заимствовано от испытанных конструкций автомобильного мотора, в котором стремились сократить до крайнего предела вес всех отдельных частей [1])...

Вот каково было состояние авиационной техники в тот момент, когда напряженное политическое состояние, тяготевшее над Европой в течение целого поколения, разрешилось ужасающей грозой — вспыхнула мировая война! С того момента вся авиация перешла в подчинение военным властям, аэродромы были окружены военной стражей и всякая авио-строительная новость стала тщательно охраняться под угрозой тягчайших наказаний.

Итак, резюмируем.

Прекрасная Франция, нежно лелея, вскормила, вспоила и вырастила, дав ей прекрасно опериться, резвую птичку по имени „Авиация", а практичная Германия,—хотя и менее прекрасно, но зато весьма основательно,—„подковала" эту авиацию для практического использования, оставив прежнюю вольную „дрессировку на свободе" и посадив птичку на цепочку. И при дружном содействии со стороны Англии, Америки и России, внесших свою долю участия, была создана к лету 1914 г. новая отрасль техники, достижения которой немедленно нашли себе отражение на всех явлениях практической жизни, и прежде всего—в мировой войне.

[1]) Кроме ротационных моторов и с вертикальными цилиндрами, были в применении еще моторы звездообразные (Анзани, Сальмсон) и с наклонными цилиндрами—типа V (Рено, Кёртисс, Кёртинг, Пакар и др.). Таким расположением цилиндров добивались уменьшения веса конструкции.—Надо сказать еще, что моторы стационарные были экономичнее ротативных

ГЛАВА V.

Развитие во время мировой войны.

Общий характер развития авиации.

Эволюция авио-техники во время мировой войны обусловливалась целиком теми требованиями, которые предъявляли к молодому воздушному оружию военные операции.

Эта эпоха „военной авиации" не могла дать возможности для планомерного и систематического развития дела и потому в ней можно заметить известные уродливые отклонения, объясняемые только условиями работы в военное время, при спешке и при относительном игнорировании вопросов материальной стоимости. Тем не менее, в силу именно той щедрости, с которой отпускались материальные средства, эти годы очень сильно подвинули авио-технику, дав богатейший практический и лётный опыт, на что, пожалуй, было бы трудно рассчитывать при мирных условиях.

Главной ареной, на которой работала авиация, явился естественно западный фронт, как наиболее богатый техникой всякого рода. Здесь, в чаду упорнейших сражений и боев, продолжалось франко-германское единоборство, бескровно начатое в авиации годом раньше. И здесь-то, прямо в боевой обстановке, зарождались новые задания для авиотехники, отсюда посылались новые требования

и заказы в тыл, здесь испытывались и получали боевое крещение вновь создававшиеся конструкции. Все-же остальные театры войны не играли в этом деле почти никакой роли, получая второсортную материальную часть, непригодную для службы на главном фронте.

Вот почему, рассматривая общий прогресс авио-техники, приходится делать это в неразрывной связи со стратегическим и тактическим положением и почти исключительно на фронте франко-германском [1]).

Вся война 1914—18 гг. на западе может быть разбита на три периода: 1) три первые месяца 1914 г. (до ноября), когда победоносно шло германское наступление; 2) длинный период до начала 1918 г., длившийся $3^1/_2$ года, когда армии стояли одна против другой, высиживая на позициях, редко менявшихся, и устраивая то здесь, то там незначительные прорывы; 3) период 1918 г.,—с конца марта по ноябрь,—когда весь фронт вновь пришел в движение, и развернувшиеся маневренные операции завершились трагически-победным финалом.

В соответствии с задачами авиации, в каждом из этих периодов развивалась и авио-техника.

В первом периоде, самом коротком, шло собственно приспособление к военной обстановке тех лётных средств, которые имелись у воюющих сторон к началу войны. Служба наблюдения,—главным образом, разведка и разведка глубокая,—конкретизировала те требования, которые можно было и следовало предъявлять тогда к основному типу военных аэропланов—двуместному разведчику (выполняя и другие задачи, самолеты этого рода получили у немцев название „рабочих"). И техника, проектируя такие машины, поставила для них

[1]) Здесь говорится исключительно о развитии авио-техники. Тактическая сторона авиационного дела имела на франко-германском фроите свое выражение не совсем всестороннее

вполне определенные задания: военная нагрузка (без горючего)—не менее 175 *кг*, запас питания для мотора—не менее 3 часов, подъем с полной нагрузкой на высоту не ниже 2.000 *м* (это называли „боевой высотой") — в течение не свыше 40 минут (раньше было до $1^1/_2$ час.). Но одновременно с этим наметились и две другие основные задачи военной авиации: служба бомбардировочная, для которой понадобились крупные машины, и служба боевая в воздухе (истребительная), для чего явился спрос на легкие самолеты, наилучшие по лётным качествам.

Второй период, основной, дал громадное развитие войсковой авиации, уточнив и расширив задачи разведки ближней и дальней, выявив еще один вид службы наблюдения—при артиллерии (корректирование стрельбы, указание целей и т. д.), и создав к 1918 г. новый вид службы—при пехоте (служба связи, разведка полей сражения, атака низовых целей). Параллельно сперва сильно развились бомбардировочные операции днем,—в виде самостоятельных выступлений в тылу,— и сторожевая и истребительная службы—для охраны собственного воздушного фронта (барраж) и для прорыва и хозяйничания в воздушных владениях противника. Авиация последнего типа и воздухобойная артиллерия одно время свела на нет все успехи бомбоносцев, не позволяя им высовываться. Но авио-техника создала новые двухмоторные самолеты, более мощные и лучше оборудованные, и бомбоносцы стали удачно работать вновь, хотя больше по ночам.

Совершенствуя методы и приемы службы воздушного наблюдения, прикладная авио-техника создала различные средства связи земли с воздухом,—в том числе радиоустановки,—сперва только односторонние, а потом двухсторонние. Загнанные зенитной артиллерией на большую

высоту — до 3.000 *м*, разведчики стали пользоваться фото-аппаратами и родилась новая широкая область воздушной фото-съемки и изготовления для войск различных фото-планов. А для борьбы в воздухе все самолеты стали вооружаться пулеметами: для обороны—только подвижная установка сзади у наблюдателя, а для атаки — прежде всего неподвижные пулеметы в голове, у пилота, со стрельбой сквозь сферу вращения винта (сперва в количестве одного, а потом 2 и даже 3). Наконец, бомбоносцы получили тоже свое вооружение: крупные воздушные бомбы особой формы для разрушения сооружений (разрывные или фугасные)—весом до 300—500 и даже до 1.000 *кг* (20—30—60 пудов), мелкие бомбы осколочные для поражения живых целей, бомбы зажигательные и пр.

Авио-техника развивалась в постоянной связи с этими заданиями. Фарманы и Вуазены, увеличив свою мощность, сперва еще справлялись с войсковой работой (при моторах в 130—160 л. с. и полезной нагрузке в 375 *кг*, скорость до 125—135 *км* в час), но к концу стали сдавать. Тракторы Кодроны, одномоторные и двухмоторные (80 л. с.×2 и 130 л. с.×2), бипланы Бреге (250—270 л. с.) и Сальмсон (240 л. с), служа для бомбардировки, стали нести и разведочную службу. А специально для бомбардировки были приняты итальянские Капрони (3 мотора общей мощностью около 400 л. с).

Немцы отказались понемногу от своих „голубей", сохранив только бипланы; тип *C* имел моторы в 120—150 л. с., с пулеметной установкой позади пилота (раньше наблюдатель сидел впереди). Исключительно хорошо немцы наладили конструирование и производство тяжелых машин,—сперва типа *G* (2 мотора по 150—200 л. с.), а потом типа *R* (не менее трех моторов).

Англичане, учтя опыт обеих сторон, сумели создать хорошую машину, сконструированную летчиком Ди Ха-

виланд. Эти самолеты, сперва DH-4 (Ди эч фор), а затем DH-9 (Ди эч найн), снабжавшиеся разными моторами от 200 до 400 л. с., несли службу и по разведке, и по бомбардировке (они были приняты потом еще в России и Америке).

За французами же оставалось их превосходство в истребительной службе. Одноместные монопланы сменились бипланами (типа Сопвич): двуместные Ньюпоры в 130—150 л. с., со скоростью до 150—160 *км* в час, и одноместные Спады в 150 и 180 л. с. со скоростью до 200 *км*. С запасом питания около 2 часов, при всей полезной нагрузке около 200 *кг*, последние самолеты имели быстроту подъема на 2.000 метров всего около 6 минут (потолок доходил у них до 6.000 *м*).

На этих самых машинах продолжали свою борьбу с немцами прежние французские авио-спортсмены, собравшиеся в большинстве в дивизионе „аистов-истребителей" (12-я истребительная группа). Старые авиаторы Гарро и Ведрин внесли сюда весь свой пыл и прежнюю энергию, и их товарищи Гинемер, Дёллен, Дорм, Гёрто, Фонк и другие получили широкую известность, как лучшие „асы" (тузы) авиации.

В противовес этим истребителям, которые сумели однажды, при начале сражения на Сомме, совершенно парализовать все действия германской авиации в течение двух месяцев, немцы стали готовить свои легкие машины. Еще в 1915 г. талантливый конструктор Фоккер выпустил моноплан типа Моран и тоже с вращающимся мотором; совершенствуя этот тип, он добился удовлетворительных успехов и создал еще хорошие бипланы и триплапы, имея образцом конструкции Сопвича.

Надо сказать еще, что помимо боевой деятельности на фронте, разные роды авио-оружия стали применяться и в тылу воюющих государств, для защиты от воздушного нападения противника важных центров военной промышленности, стратегических баз для армии, флота или воздушных сил, а равно и центров политической жизни. И здесь авиации был предъявлен целый ряд требований, особенно в прикладных отраслях авио-техники, которые впервые получили свое разрешение и дальнейшее развитие.

В третий период войны, в 1918 г., военная авиация чувствовала себя не только вполне оперившейся и хорошо вооруженной в воздухе, но знала также, наконец, свое место среди других войск и свои особые задачи, как стратегические, так и тактические. Опыт позиционной войны был хорошо использован, и в переменных наступлениях, когда немцы дважды прорывали фронт (в марте и в мае), а французы повели наступление во второй половине июля, обе стороны организованно и умело пользовались авиацией, как для обороны, так и для атак.

Служба наблюдения (в частности фото-разведка) производилась наиболее совершенными методами на самолетах с такими элементами: мощность—до 200—300 л. с., грузоподъемность—до 500 *кг* (с непрерывностью до 5—6 часов), скорость—до 160 *км* в час, потолок—до 4—5.000 *м* (для ближней разведки требования были, конечно, много меньше). Пехотные самолеты, обязанные по роду службы ходить на очень небольшой высоте, стали применяться бронированными. Артиллерийские самолеты получили прекрасные средства связи с теми батареями или группами, которые они обслуживали, с широко развитой радио-сетью, сетью сигнальных постов и большим количеством условно выработанных сигналов разного рода.

Истребительная авиация выросла и количественно, и качественно, и в организационном отношении. Французские Спады, доведенные до мощности в 220 л. с.,

стали давать скорость до 200 *км* в час, с быстротой подъема на 2.000 *м* всего в 5 минут с малыми секундами и с потолком в 6.500 *м*. Немецкие истребители, Фоккера и Альбатросы, почти сравнялись с французскими. Помимо двуместного истребителя наметился еще тип многоместного с большим вооружением (4—6 пулеметов) и с хорошими лётными качествами (скорость до 180 *км*, потолок—5.000 *м*): это многомоторный крейсер, который, однако, боевой практики почти не получил.

Бомбоносцы, изжив кризис, вновь стали работать, разделившись технически и организационно на две группы: для дневных операций и для ночных. Для первой цели пошли машины лучших лётных качеств, а для второй — с большей грузоподъемностью и большего радиуса действия. Из французских бомбоносцев 1918 г. можно назвать Вуазен в 320 л. с., Бреге 300 л. с., двухмоторный Кодрон R 11 (220 л. с.×2), Фарман 50; все они, однако, уступали германским.

Потребовался еще один тип военного самолета—штурмового, для поражения, главным образом, живых целей на полях сражений, с помощью пулеметной стрельбы, осколочных бомб, ручных гранат и т. п. Наилучшим для этой роли подошел средний тип между истребителем и разведчиком: с хорошей скоростью, с низким потолком (работа на малых высотах) и с соответствующим вооружением.

Надо сказать, что французские моторы „Гном", „Рон", „Клерже" (ротативные) в течение войны стали уступать место двигателям с неподвижными цилиндрами и в конце войны исчезли почти вовсе. У французов в 1918 г. были популярны моторы Испано-Суиза (с воздушным охлаждением, тип V, в 150, 200 и 220 л. с.), Рено (с водяным охлаждением, тип V, в 150, 220 и 320 л. с.) и Лорреи-Дитрих (тоже тип V, с воздушным охлаждением, в 200 и 370 л. с.).

Англичане выработали хорошие конструкции моторов Рольс-Ройс (тип V, 360 л. с.), Нэпир (тип W, 450 л. с.), Сенбим (тип V, 300 и 400 л. с.). Америка щегольнула созданием первоклассного мотора Либерти в 400 л. с. (см. рис. 43).

Что касается гидроавиации, то таковая прогрессировала параллельно со всей авио-техникой. Многочисленные задачи, выдвигавшиеся для нее флотом, разрешались в той же постепенности, как шло дело и на суше. Сперва преобладали всюду самолеты поплавковые, одномоторные, несшие службу наблюдения (дозорную, разведочную, при береговой и судовой артиллерии и т. д.). Истребители гидрового типа почти не применялись, так как они не могли добиться хороших лётных качеств; в этой роли работали преимущественно колесные самолеты. Первые двухмоторные гидросамолеты строились немцами и англичанами тоже на поплавках, но потом для таких машин стали брать предпочтительно лодочные конструкции. Одномоторными же авио-лодками, несмотря на их лучшие лётные качества, как немцы, так и англичане почти не пользовались, вследствие их худшей мореходности и трудности при ремонте (такие лодки были в применении, главным образом, в России; почти до конца 1916 года они по своим боевым качествам превосходили немецкие поплавковые машины, действовавшие в Балтийском море).

Мировая война дала богатейший опыт для лётной практики в морях и выявила все те конструктивные усовершенствования, которые нужны в плавучих органах и в механических установках гидросамолетов.

Первые самолеты на Германском фронте.

В момент объявления войны военные задачи и вопросы о применимости авиации оценивались в различных странах по разному.

В Германии за аэропланами признавалось, главным образом, значение, как средства для разведки, и потому они строились так, чтобы вместить только пилота и одного наблюдателя; никакого вооружения, кроме того, которое имел при себе сам экипаж, аэропланы не имели. Соответственно этому существовали одноместные монопланы, так называемого военного типа „А", как например „Румплер-Таубе" и другие ему подобные, или-же бипланы-тракторы типа „В", как напр., „Альбатрос", Эйлера и др. Эти аэропланы были построены тоже не для вооружения, и позднее были признаны для военных целей негодными. Они имели размах крыльев в 15 метров, при площади крыльев в 50 кв. метров, обладали собственной скоростью в 100 километров в час и могли подниматься на 1000 метров в 15 минут. Их полезная нагрузка доходила до 200 килограммов, при горючем всего только на один час.

Франция, наоборот, имела уже к началу войны самолеты вооруженные [1]). Бипланы А. Фармана, которые имели большое распространение, в противоположность германским типам не имели в своей конструкции особого корпуса, взамен чего служили две хвостовых фермы, соединяющих хвост с крыльями; а мотор устанавливался на нижнем крыле, у задней кромки, в конце гондолы, вмещающей экипаж. Аэропланы этого типа именовались поэтому „решетчатыми". К этому-же типу относятся

[1]) Это не совсем так. И французы начали вооружать самолеты только во время войны, хотя, правда, отдельные опыты по установке пулеметов на монопланах и бипланах производились и раньше, — также, как и в Германии. *Ред.*

и распространенные бипланы М. Фармана и Вуазена. Пропеллер в них помещался сзади и, таким образом, спереди открывалось свободное пространство для стрельбы из пулемета вперед.

Конструкцию А. Фармана заимствовали другие страны, как например Англия, Италия и Россия, где она широко применялась для разведочных целей и для сбрасывания бомб. Эти бипланы были все-же прочнее и надежнее легких французских монопланов. Скоро стало ясно, что монопланы типа самых последних конструкций Депердюссена с ротационным мотором отвечают только требованиям спорта, и при всех своих высших рекордных достижениях, совершенно не соответствуют условиям войны. Но тем не менее, с технической точки зрения, необходимо отметить, что монопланы Депердюссена, опередив свое время, стали образцом для будущих конструкций; уже внешний вид их, хорошо обтекаемая поверхность и собранная цельная конструкция — обнаруживают преимущества, которых другие аэропланы достигли лишь в самое последнее время, и которые не могли быть применены с пользой в начале войны по недостатку опыта...

Особых боевых успехов вооруженные фарманы не имели, потому что их медлительность и тяжеловесность позволяли невооруженным противникам уклоняться от их нападений. Но значение этих аэропланов заключается в том, что они с самого начала войны поставили вопрос об использовании вооруженных самолетов в качестве наступательного оружия, и мы видим, что стремление к решению этого вопроса определило путь дальнейшего развития.

После того, как обнаружилась малая пригодность тяжелых фарманов, французы вооружили свои быстроходные монопланы типов Блерио, Депердюссена, Клеман-Байяр и Ньюпор подвижными пулеметами, расположенными сзади.

Германия-же создала соответствующей конструкции двуместные бипланы с вращающейся сзади пулеметной установкой. Эти самолеты, типа „С", явились первой конструкцией, получившей во время войны чрезвычайно широкое распространение. Более крупные авиационные заводы выпустили по много тысяч таких машин. Этим самым они создали прочную базу для своего дальнейшего развития, так как с этого началось массовое производство аэропланов.

Обычно не дооценивают значение этого фактора в деле технического развития. Возможность, а далее необходи-

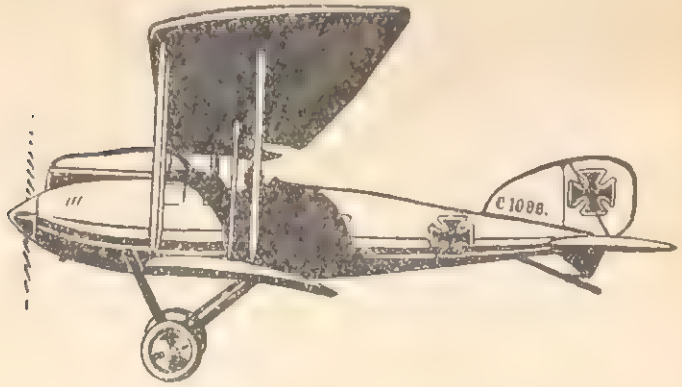


Рис. 34. Германский самолет военного типа „С" фирмы „Альбатрос".

мость массового изготовления ставят все авио-производство в иные и лучшие условия. Вслед за применением принципа разделения труда следует более тщательная разработка частей. Специалисты углубляются в мельчайшие детали и стремятся их усовершенствовать. С другой стороны массовое испытание машин открывает неожиданный источник для нового опыта и новых догадок, которые поглощаются потоком развития и, в конце концов,

ведут к еще большему совершенствованию данной конструкции.

Так и при производстве самолетов типа „С" мы наблюдаем на немецких заводах оживленную работу по усовершенствованию как деталей, так и целого. То добивались более прочных моторов, то улучшали конструкцию корпусов и методы их изготовления, то изменяли шасси, совершенствовали амортизацию, то увеличивали заботы по изготовлению крыльев; все подвергалось систематической переработке специалистов и явно совершенствовалось. Так как все эти самолеты относились к одному и тому же типу, который сохранил свое применение в течение всей войны, то небезынтересно противопоставить несколько более старых конструкций более новым.

Под давлением военных событий первые серии аэропланов типа „С" изготовлялись довольно поспешно. Поэтому можно заметить, что они всецело воспроизводили на первых порах по своим формам бипланы довоенного времени. Тогда как у существовавших прежде чисто разведочных аэропланов наблюдатель помещался впереди, а пилот сзади, это расположение было изменено для того, чтобы наблюдатель, обслуживающий одновременно пулемет, имел свободное поле зрения с трех сторон.

У самолетов типа „С I" размах крыльев равнялся 12, 15 *м*, а длина—7,85 *м*; мотор — 160 лошадиных сил; полезная нагрузка—510 килограммов при четырехчасовом полете; скорость 152 километра в час; вес 1333 килогр. А у типа „С 14": мотор — 240 лошадиных сил; размах крыльев — 10,5 *м*, длина — 6,9 *м*; полезная нагрузка 435 килограммов при длительности полета в $3^1/_3$ часа; скорость 195 километров в час, вес 1385 килограммов. Между тем, как в начале более ранние аэропланы этого типа получали назначение и как вооруженные боевые самолеты, позже ими стали пользоваться исключительно

для разведочной службы, и они были предназначены,— как в частности и приведенный образец „С 14“,—для дальних разведок. Их снабжали тогда приспособлениями для сбрасывания бомб, или вместо этого установками для фотосъемки и для радиотелеграфирования. Все сложное дело дальней разведки, которому с увеличением театра военных действий ставились все более трудные задачи, обслуживалось самолетами этого типа, как действительно вполне надежными, до самого конца войны.

Первые двухмоторные самолеты. Однако, при пользовании самолетами типа „С“ в воздушных боях оставался неустранимым тот недостаток, что конструкция этого рода открывает поле обстрела только назад и по сторонам, ограничивая этим способность самолета маневрировать. Поэтому все настойчивее выдвигалось требование открыть поле обстрела также и спереди. И Германия выполнила эту задачу путем создания совсем нового типа так называемого б о л ь ш о г о б о е в о г о с а м о л е т а [1]). Вполне свободное поле переднего обстрела было достигнуто здесь таким образом, что мотор с пропеллером, помещаемый обычно в головной части, был заменен двумя моторами, расположенными справа и слева от корпуса аэроплана, так что самый корпус, свободно выдаваясь вперед, давал нестесненное размещение для пулеметчиков, пилота и наблюдателя перед несущими поверхностями.

Самолеты такого типа „G“ можно видеть на рис. 36. Размеры его сравнительно с типом „В“ значительно увеличились. Размах крыльев составлял 19,3 метра, в вышину—4 метра, в длину 11,8 метра, при несущей поверхности почти в 80 кв. метров. Аэроплан поставлен на три пары колес, из которых одна передняя расположена под выступающей головной частью корпуса, а задние—по бокам, под нижней несущей поверхностью. Вертикально над этими колесами, между обеими несущими поверхностями, установлены совершенно симметрично оба мотора. Они закрыты кожухами, из которых впереди выдаются радиаторы [1]). Вал каждого мотора снабжен за крыльями двухлопастным пропеллером диаметром в 2,7 метра; пропеллеры вращаются в противоположных направлениях.

Первые самолеты типа „G“ были снабжены двумя моторами Бенц в 150 лошадиных сил, а затем стали ставить машины по 220 лош. сил, так что общая мощность возросла свыше 400 лош. сил. Такой большой боевой самолет весил сам по себе (порожнем) 2000 *кг* и выдерживал нагрузку в 940 *кг*, а именно: экипаж из 3 человек общим весом в 270 *кг*, горючее для шестичасового полета — 370 *кг*, вооружение и снабжение — 200 *кг*. При полной нагрузке аэроплан весит в лету всего 3000 *кг*.

Уже эти данные с достаточной ясностью показывают, что такой большой боевой самолет по своей конструкции сильно превосходил прежние типы и представлял вообще чисто в лётном отношении несомненный и значительный шаг вперед. Первый немецкий аэроплан этого типа был изготовлен по указаниям завода Румплер уже в феврале 1915 года и при пробных полетах с десятью пассажирами достиг высоты в 3200 метров, а с шестнадцатью пассажирами—высоты в 1800 метров. Нельзя не видеть, что

[1]) Эта терминология имеет условное значение. В нашей военной литературе встречается применение термина „боевой самолет“ (боевик) для тех машин, которые служат для действия по живым целям на земле; мы же сохраняем для таких самолетов название „штурмовых“, данное и здесь выше. *Ред.*

[1]) Моторные установки, сооруженные таким образом совершенно обособленно, именуются с и л о в ы м и г н е з д а м и.

вся конструкция, с ее симметричным расположением, обнаруживает умелую руку специалиста, который успешно сделал весьма непростой переход от одномоторного самолета к новой двухмоторной форме, и этим подготовил развитие дальнейших, еще более смелых замыслов, с которыми мы встретимся позже [1]).

Постоянное требование об обеспечении возможности более свободного поля обстрела и повышения боевой мощности нашло особенно полное выражение в большом боевом самолете конструкции „Урсинус", изготовлением которого весною 1915 года начал свою строительную деятельность в этой специальной отрасли авиационный отдел Готской вагонной фабрики. Своеобразие этой кон-

Рис. 35. Двухмоторный германский самолет фирмы Румплер (винты позади крыльев).

струкции (см. рис. 36) заключается в том, что корпус аэроплана, обычно связанный с нижней несущей поверхностью, здесь поднят к верхнему крылу и сильно выдвинут вперед. Этим самым в верхней части корпуса создается свободное, совершенно нестесненное пространство для работы экипажа (три человека), и установленный спереди пулемет может обстреливать бо́льшую часть пространства внизу. При таком необычно высоком положении корпуса, для сохранения устойчивости самолета, тяже-

[1]) Эти комплименты принадлежат по праву не немецким конструкторам, а русскому инженеру И. И. Сикорскому (см. стр. —). *Ред.*

лая нагрузка других органов была сосредоточена ниже, у продольной оси. Моторы были установлены на нижнем крыле и сближены так, что пропеллеры их почти соприкасались; это облегчалось тем, что расположенный сверху корпус выходил за сферу вращения пропеллеров. Самолет имел размах крыльев в 20,3 метра, при площади их в 82 кв. метра; собственный вес его был — 1800 *кг*., а полезная нагрузка — 580 *кг* плюс 420 *кг* горючего (общий вес 2.800 *кг*.). Моторы ставились фирм Даймлер или Бенц по 150—160 лош. сил; собственная скорость доходила до 130 километров в час, а быстрота подъема—2.000 метров в 9 минут.

Рис. 36. Двухмоторный германский самолет „Урсинус" конструкции завода „Гота" (винты перед крыльями).

Самолет „Урсинус" нашел особенно широкое применение в виде гидроаэроплана, как одна из первых попыток двухмоторной конструкции. Такой гидроаэроплан расположен не на колесах, а на особых лодкообразных поплавках и в силу этого может подниматься с поверхности воды и на нее же опускаться. Однако, вид такого самолета может внушить чувство некоторого беспокойства даже неопытному в технике зрителю. Этот торчащий где-то наверху корпус, который, в сущности должен нести всю нагрузку, наглядно и убедительно говорит о какой-то насильственности конструктивного выполнения, что всегда получается при слишком одностороннем увлечении опре-

деленным принципом построения и при нежелании вывести решение из совокупности всех наличных условий и преимуществ.

Поэтому значительно большее удовлетворение дает конструкция самолета „Гота" — W D-11", которая производит более благоприятное впечатление. Здесь корпус самолета получил прежнее расположение на нижнем крыле, что было воспринято и в последующих конструкциях фирмы L V G (Луфт-феркерс-гезельшафт — Берлин-Иоганисталь) и авио-завода Сименс-Шукерт.

Так как описание больших боевых самолетов привело нас к гидроаэропланам, то не лишнее будет упомянуть здесь вкратце о том, что и небольшие одномоторные самолеты типа „С" строились в таком виде, чтобы быть в состоянии выполнять трудные задачи по дальней морской разведке с базированием на берегу. Таков одномоторный гидросамолет „Гота" WD-5, имеющий такие элементы: несущая поверхность—42,5 кв. метра; мотор—160 лош. сил, полезная нагрузка — 300 *кг*, собственный вес—980 *кг*, общий вес—1465 *кг*, скорость—126 *км* в час и быстрота подъема на 1200 метров — 17 минут. Запас горючего был рассчитан на 3½ часовой полет, на дистанцию в 440 километров. (см. рис. 31).

Понятно, что при этих успехах противники Германии не могли бездействовать, так как они должны были противопоставить новому боевому средству нечто равносильное. Таким образом, борьба за преобладание в воздухе в действительности была сначала борьбой духа, соревнованием в творческой технической работе. Тем более интересно проследить, как зарождались в этих условиях новые прекрасные конструкции и при том часто с поразительной быстротой.

Двухмоторный самолет подобной конструкции построил во Франции Доран. Он был снабжен двумя ротационными моторами в 160 лош. сил, типа „Гном", которые повсеместно применялись во французской авиации. Но по своей разработке этот аэроплан не мог сравняться с немецкими боевыми самолетами. Не в пример тому были хороши большие боевые самолеты Кодрона. По внешнему виду они отличались от немецких конструкций тем, что имели короткий корпус (гондолу), как и в фарманах с хвостом на легких решетчатых формах (см. рис. 37).

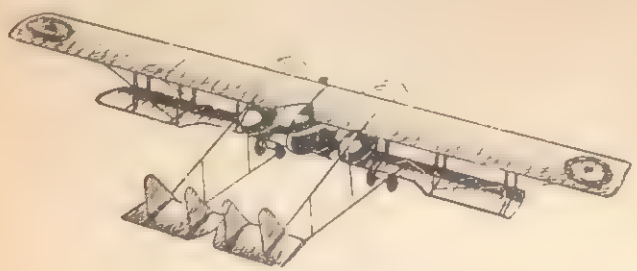


Рис. 37. Двухмоторный французский самолет Кодрон. Моторы в силовых гнездах, с винтами перед крыльями.

От этого типа несколько отличается итальянская конструкция Капрони. Здесь оба мотора установлены в голове узких корпусов, вытянутые задние части коих держат весь хвост; в середине же между корпусами расположена короткая центральная гондола для экипажа. Благодаря этому, было возможно установить в последней гондоле, сзади, еще один мотор, пропеллер которого мог свободно вращаться между обоими боковыми корпусами[1]).

Уже из приведенных примеров можно видеть, что и в расположении пропеллеров стала проявляться боль-

[1]) Этот тип, получивший у нас название „двухвостки", строился и в Германии фирмой AGO (Отто); в голове обоих корпусов были моторы по 165 лош. сил, а в центральной гондоле, кроме экипажа,— два пулемета, спереди и сзади. *Ред.*

шая свобода и что, смотря по обстоятельствам, пропеллеры помещались либо спереди (тогда они тянут самолет за собою—тянущие винты), либо сзади, в качестве толкающих винтов.

Если по лётным качествам и в военном отношении эти большие боевые самолеты и представляли значительный шаг вперед, то неустраненным их недостатком оставалось то, что свободное поле обстрела достигалось только ценой увеличения всей конструкции, и что аэропланы этого типа не могли сравняться с быстрыми монопланами в смысле скорости и легкости маневрирования. Поэтому дальнейшая эволюция пошла по тому пути, чтобы путем вооружения привести в боевой вид легкие и подвижные монопланы, быстро забирающие высоту.

Создание истребителей. Для последней цели нужно было прежде всего обеспечить поле обстрела впереди; поэтому на моноплане Депердюссена были произведены первые опыты стрельбы поверх пропеллера. Но при этом стрелок, которому приходилось стоять, оставался безо всякого прикрытия; да и действие пулеметом оказалось затруднительным. Тогда французы сделали смелую попытку закрепить пулемет в самолете неподвижно, со стрельбой вперед, прямо сквозь сферу вращения. При этом они исходили из совершенно правильного предположения, что большее число выпущенных пуль будет пролетать через свободное пространство между лопастями винта. От тех же пуль, которые неизбежно должны попадать в винт, его лопасти были защищены крепкой броней [1]).

В Германии сразу-же признали большое преимущество этой системы и обратились к старому, оставленному без

[1]) Такие броневые „отсекатели", от которых встречные пули должны были рикошетировать, делались, конечно, около втулки винта

внимания предложению Эйлера, который уже раньше высказывался за неподвижную установку пулемета на аэроплане, с тем, чтобы прицеливание производить путем поворачивания самого самолета. Неудобство постоянных попаданий в лопасти пропеллера было устранено тем, что действие пулеметом производилось приводом от мотора таким образом, что выстрелы могли следовать только в те моменты, когда лопасти пропеллера не находились перед дулом.

В Германии среди самолетов этого типа руководящая роль принадлежит моноплану Фоккера. Предшественни-

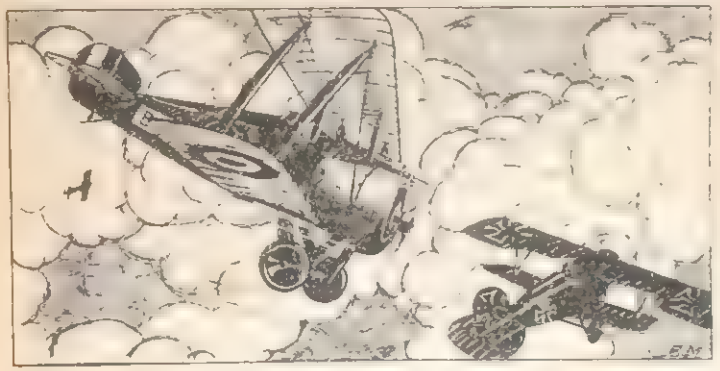


Рис 38. Истребители Сопвич (слева) и Фоккер (справа).

ком этих одноместных боевых самолетов (военный тип „E") был легкий моноплан, снабженный ротационным мотором в 80 лошадиных сил. Если личное искусство летчика и играло здесь еще большую роль, чем прежде, то все же скоро обнаружилось, что преимущество в воздушном бою зависит прежде всего от лётных качеств самолета, а именно от доступной для него скорости и особенно от быстроты подъема. Таким образом требования были сильно повышены: нужно было самое совер-

шенное техническое выполнение. Развитие авиационного строительства за эти годы показывает, что действительно и с чисто технической стороны тоже наступило всестороннее улучшение. Здесь круг задач был более ограниченный, и потому усовершенствования должны были касаться гораздо больше деталей, чем при тех новых всесторонних задачах, какие ставило себе создание больших боевых самолетов.

Однако, вскоре обнаружилось, что моноплан не давал того увеличения его вертикальной скорости (быстроты подъема), какое было достижимо при пользовании соответственно сконструированными бипланами. Все одноместные истребители бипланы, построенные в Германии согласно этим соображениям (военный тип „D"), обладают большим сходством. Наибольшее распространение имели бипланы Фоккер (см. рис. 38), Альбатрос, Роланд и Румплер. Эти самолеты производят одинаковое впечатление некоторой сдавленности. Короткий, иногда рыбообразный корпус, особенно типичный в бипланах Роланд (получивших название „Кита"), обнаруживает стремление сохранить с величайшей тщательностью форму наименьшего лобового сопротивления. Несущие поверхности тоже все больше утрачивают свой „плоскостной" характер. Они сильно утолщаются с передней кромки и становятся значительно тоньше сзади, так что не только выглядят, но и на самом деле оказываются более жесткими и прочными.

Сдавленный вид объясняется также и меньшим расстоянием между верхней и нижней несущими поверхностями. Прежде избегали слишком большой их сближенности, потому что в таком случае в лету замечаются воздушные завихрения, вредные для обеих поверхностей. Но с другой стороны уменьшение высоты самолета желательно для экономии в весе и для уменьшения лобового сопротивления. Исход был найден путем применения так

называемого ступенчатого расположения несущих поверхностей. Это значит, что они располагаются одна над другой не по вертикали, а так, что переднее ребро верхнего крыла выступает вперед над передним ребром нижнего крыла; такое расположение называют „ступенчатым вперед". Если же, наоборот, верхнее крыло расположено сзади в отношении к нижнему, то говорят о „ступенчатости назад". Оба эти расположения, позволяя создать конструкцию более низкую, вместе с тем, подобно стреловидной форме крыльев, обеспечивают лучшую продольную устойчивость, как то предусматривали в своих аппаратах Лэнгли и другие прежние исследователи.

В конструктивном отношении сближение крыльев имеет еще то большое преимущество, что верхняя несущая поверхность почти придвинулась к верхней стороне корпуса. Чем больше корпус обращается в „кабину"— в закрытое помещение для людей, тем более органическим делается даже с внешней стороны крепление крыльев, до тех пор внушавшее опасения. Наконец, это сближение несущих поверхностей представляет еще и то преимущество, существенное в военном отношении, что открывает летчику поле зрения над крыльями. Что касается величины обеих поверхностей, то у новейших бипланов разрешение этого вопроса бывало самое различное. Нижнюю поверхность делали значительно короче, равно и уже. Этим также увеличивается поле зрения летчика.

В этих конструкциях германского типа „D", как и в соответствующих самолетах других стран, бросается в глаза ничтожное число так называемых с т о е к. Этим термином обозначаются вертикальные соединительные стержни, располагаемые попарно между несущими поверхностями с образованием нескольких клеток, расчаленные с по-

мощью диагональных проволочных растяжек. Смотря по числу этих парных стоек, самолеты называются четырехстоечными — при 4 стойках, и двухстоечными — при двух стойках и слева, и справа. Все эти стойки и растяжки вызывают значительное сопротивление воздуха при движении. Поэтому везде там, где задаются целью повысить лётные качества аэроплана, по возможности прибегают к сокращению числа стоек в крыльях. Это сокращение практиковалось повсеместно, и мы видим, что различные бипланы новых типов все делаются одностоечными. По тем же причинам пара стоек, расположенных одна за другой, часто получают вид в форме буквы V или же, еще лучше, образуют букву X, как мы это видим в боевых самолетах Альбатрос и Роланд. Это делало ненужным злоупотребление проволочными растяжками, которые были техническим вспомогательным средством самой первой эпохи.

Последнюю ступень развития техники можно определить термином „аэропланы без растяжек". Нельзя сомневаться в том, что этим достигнут важный поворотный пункт в развитии авиации. От применения вынужденной меры обратились к правильному конструктивному пути. При отсутствии проволочных тяг прочность крыльев обусловливается их собственной конструкцией. Теперь задача свелась к тому, чтобы создать жесткие формы поперечного сечения высокой прочности и тщательнейшей выделки, которые были бы неизменными несущими органами аэроплана, не давая возможности каждому малосведущему монтеру подвергать опасности прочность конструкции путем ненужных перетяжек. Естественно, что тем самым приобрел более широкое значение и вопрос о материалах, нужных для несущих поверхностей и для их остова. И в этой зависимости интересно обратить внимание на неимеющие растяжек самолеты профессора

Юнкерса (см. рис. 42), который в течение долгих лет занимался разрешением этой задачи и в настоящее время осуществил ее путем создания моноплана, построенного целиком из металла (дуралюминия).

Биплан Фоккер D-VII снабжен мотором в 185 лошадиных сил и обладает несущей поверхностью в 20 кв. метров при размахе в 8,9 метра; собственный вес его — 688 *кг*, полный вес — 906 *кг*, с полезной нагрузкой около 200 *кг*. Собственная скорость доходит до 190 километров в час, а быстрота подъема: 1000 метров — в $1^3/_4$ минуты; 2000 метров — в 4 минуты, 3000 метров — в 7 минут, 5000 метров — в 14 минут, 6000 метров — в $18^3/_4$ минут.

Подобные же достижения дают самолеты типа „D" заводов Румплера, Альбатрос и Роланд, а также и иностранные одноместные боевые самолеты. Так, например, одноместный истребитель Ньюпор, который следует признать первым образцом этих маленьких мощных бипланов, имеет размах верхней несущей поверхности 8,25 метров, при общей площади в 15,3 кв. метра и при собственном весе не свыше 425 *кг*. Поэтому он удовлетворялся мотором Рон в 110 лош. сил. В этой же категории следует отметить также французские боевые одноместные самолеты Спад (предприятие „Société pour Aéroplanes Deperdussin" — отсюда сокращение „Спад"), которые строятся под руководством Блерио. Сюда-же надо отнести английские одноместные самолеты Бристоль (Британского Колониального авио-строительного Общества в Фельтон-Бристоле), наиболее известные и распространенные английские одноместные истребители Сопвич, английские бипланы Авро (фирма A. V. Roe, в Манчестере) и, наконец, американские бипланы Кёртисса и итальянские одноместные истребители завода Жио Ансальдо.

Но и этим еще не закончилась эволюция истребительских самолетов [1]). Она стремилась к еще высшим достижениям, и прежде всего к увеличению быстроты подъема. Поэтому к концу войны на сцене появились различные трипланы, из которых особенно известен, благодаря блестящим победам летчика Рихтгофена, триплан Фоккер „Dr—I". Подобные же трипланы были построены и в других армиях Кёртиссом и Сопвичем, но они нигде не приобрели решающего значения. А Фоккер в дальнейшем развитии своих конструкций вернулся обратно к моноплана м без растяжек. У последних несущая поверхность составляет всего 10,7 кв. метров; собственный весь доходил до 405 *кг*, полный вес — 605 *кг* с ротационным мотором всего в 110 лошадиных сил; этот самолет превзошел достижения прежних типов.

Исполинские многомоторные самолеты. Независимо от развития этих разнообразных форм одномоторных и двухмоторных самолетов, с начала войны Германии принялась за постройку так называемых „исполинских аэропланов" (тип R). Этим названием обозначался не простой аэроплан, увеличенный во всех измерениях и по мощности, а такой самолет, с которым можно было бы достигнуть при большей длительности полета значительного увеличения подъемной силы и существенного улучшения в смысле надежности работы. Душою всех попыток в этой области оказался граф Цеппелин, который давно понял, что в этой области

[1]) Везде выше термин „боевой самолет" применялся в отличие от „самолета рабочего", выполняющего только службу наблюдения. Поскольку двухмоторные самолеты оказались малопригодными для ведения воздушного боя, специально для этой цели стали сооружаться сперва одноместные самолеты с наилучшими лётными качествами, которые получили название истребителей. *Ред.*

были такие задачи, для решения которых его воздушный корабль был не вполне пригоден, тогда как менее уязвимые аэропланы обещали много больше успеха. По его предложению одновременно были начаты работы в двух местах: в Фридрихсгафене уполномоченный им инженер Дорнир приступил к сооружению металлического гидроаэроплана, а в Штутгарте начал работу профессор Бауман.

С самого начала было ясно, что спроектированный Бауманом сухопутный аэроплан, который опирался в своей конструкции на уже испытанные формы, раньше приведет и к цели. Работы по постройке начались в сентябре 1914 года, и уже в декабре были готовы все чертежи, и только задержка с новыми моторами Майбах замедлила лихорадочный темп работы. Тем не менее весною 1915 г. был совершен первый пробный полет в г. Гота, а в мае был сделан большой перелет из гор. Гота в Фридрихсгафен, где в моторных установках была сделана некоторая переделка. При обратном перелете, происходившем лишь осенью, самолет, которым управлял известный летчик Гельмут Гирт, принимавший вообще участие в его сооружении, потерпел аварию вследствие неисправной работы моторов из-за снежной бури (близ Герольсгрюн, в Верхней Франконии). К счастью, экипаж не пострадал. Сильно поврежденный аппарат был отстроен заново и позже принимал участие в действиях на восточном фронте.

До тех пор работы производились в арендованных помещениях Готской вагонной фабрики, совершенно независимо от ее собственного авио-производства. Но продолжение этих работ потребовало создания собственного авио-завода, для чего предприятие Цеппелина предусмотрело образование воздушного порта в г. Штаакен около Берлина. В дальнейшем здесь был создан целый ряд гигантских самолетов, которые явились образцами совершенно особого типа в авио-строительстве, при чем в те-

чение войны этот тип самолетов в других странах не воспроизводился вовсе. Уже по одному этому важно подробнее осветить зарождение таких самолетов, так как они, повидимому, призваны быть родоначальниками грядущего развития, имеющего весьма крупное значение. Это сделается очевидным, если ясно представить себе, что такие самолеты способны совершать безостановочные рейсы от Северного моря к Боденскому озеру или от Риги до Брюсселя. При этом такое исключительное, с точки зрения техники, достижение было совершено в строжайшей тайне, как то требовалось условиями военного времени. Общественное мнение лишь теперь может оценить все значение этой инженерной работы, которая так наглядно указывает путь для дальнейшего развития в мирное время.

Задача, поставленная при постройке самолетов на Штаакенской верфи, заключалась в том, чтобы сделать возможной переброску 1.000 *кг* взрывчатых веществ на дистанцию в 1.200 километров. Сначала внешняя схема характеризовалась применением трех моторов по 250 л. с. каждый, из которых один помещался, как обычно, в головной части корпуса, а остальные устанавливались с обеих сторон в особых моторных гондолах. Последние моторы имели тоже тянущие пропеллеры. Уже при третьей конструкции это расположение было изменено, и пропеллеры были помещены сзади, так как было желательно создать свободный обстрел для пулеметов впереди.

Естественно, что всевозможные изменения конструкции были обусловлены требованиями войны и не всегда соответствовали прогрессу авио-техники. Многое, что тогда казалось существенным звеном в эволюции, признается совершенно незначительным сейчас, и из всех усовершенствований и достижений надо выявить теперь то, что действительно лежит на линии технического прогресса.

Усовершенствованные Штаакенские самолеты вскоре совершенно отказались от мотора, расположенного в голове корпуса, и стали помещать по два мотора с каждой стороны его. Расположенные спереди моторы имели тянущие пропеллеры, а расположенные сзади — толкающие. Этим создавалась симметричная и легко обозримая конструкция [1]). Каждая пара моторов была помещена в особой гондоле и между обоими моторами было устроено сидение для механика. По продольной оси самолета, как у больших боевых машин, выдавался вперед корпус, имевший в голове пулеметную установку, которой открывалось со всех сторон необозримое поле обстрела. Сзади были расположены сидения пилотов и место командира. Распределение мест экипажа тоже претерпело за эти годы ряд изменений, в зависимости от господства тех или иных воззрений в военном мире, но эта сторона уже не так интересна.

Самолет этого типа покоился на двух тележках, расположенных под моторами и непосредственно связанных с их установками, чтобы толчок при спуске на землю принимался самим шасси. Ввиду большой тяжести, каждая тележка имела по 4 колеса. Еще одна тележка на двух колесах была устроена под головной частью корпуса, чтобы уничтожить опасность опрокидывания (капотажа). Такие самолеты имели размах крыльев в 42 метра, корпус в 22 метра длиной и 332 кв. метра несущей поверхности. Нижняя несущая поверхность направлена кверху V-образно, чтобы увеличить расстояние от концов крыльев до земли и увеличить устойчивость при неравномерной нагрузке с обеих сторон. Обе несущие поверхности соединены одна с другой с помощью стоек, — по четыре

[1]) Напомним, что именно такое же расположение моторов дал впервые, еще в 1912 г., И. И. Сикорский в „Русском Витязе". *Ред.*

пары с обеих сторон, так что в общем сохранена более старая, испытанная конструкция. Собственный вес этих самолетов равнялся 8.300 *кг*, нагрузка составляла 3.200 *кг*, так что общий вес доходил до 11.500 *кг*. Надо наглядно представить себе, что таким образом поднимается на воздух вес максимально нагруженного железнодорожного вагона (10 тонн), достигая в час высоты в 3.000 метров (высота может доходить до 3.800 метров). Эта огромная работа совершается при помощи четырех моторов

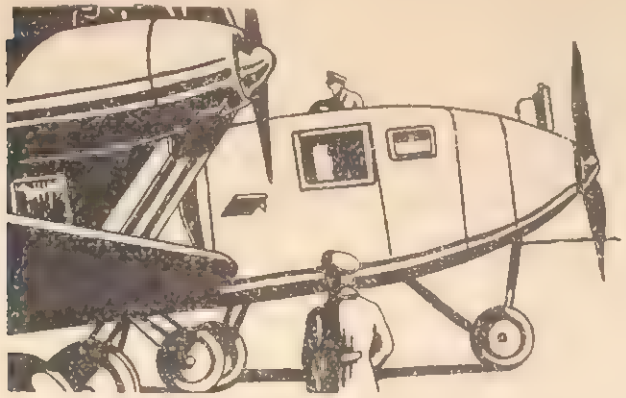


Рис. 39. Головная часть исполинского самолета Цеппелин Штаакен. Впереди центральная кабина в голове корпуса, с одним мотором на носу. Еще четыре мотора расположены по два цугом с боков (на рисунке виден передний правый мотор).

в 260 лош. сил каждый, то-есть общей мощностью в 1.240 лош. сил. Моторы делают 1.400 оборотов в минуту, а четыре пропеллера по 700 оборотов; это замедление достигнуто путем передачи с помощью зубчатых колес.

Замечательным усовершенствованием в моторах явилось применение особых приспособлений для подачи сжатого воздуха. Мощность моторов при полетах на большой высоте ослабевает вследствие возрастающего разрежения воздуха. Чтобы противодействовать этому здесь впервые были применены особые турбокомпрессоры, которые независимо от высоты нагнетают в мотор воздух одинаковой плотности. Этим достигается сохранение скорости хода и быстроты подъема на больших высотах, и получается возможность делать на большой высоте продолжительные полеты.

В течение всей войны гигантские самолеты штаакенской постройки изготовлялись в большом количестве и оказались на высоте всех поставленных им задач. Тем не менее в кругах специалистов с самого начала существовало мнение, что проведенное здесь решение, являясь, правда, самым доступным и потому сулящим наиболее быстрый успех, все же отнюдь не может быть признано самым совершенным. Прежде всего несовершенным считалось то, что разбросанное расположение моторов требовало особого ухода за каждой парой из них и крайне затрудняло наблюдение за моторами и за равномерностью их работы.

Из этих соображений была создана конструкция с центральным расположением винто-моторной группы. Здесь все моторы, нужные для тяги аэроплана, сосредоточены, как в одномоторных самолетах, в головной части корпуса, и вращение пропеллера производится путем особых передач в том же роде, как это было в первых дирижаблях Цеппелина. Такое расположение было осуществлено прежде всего Германским Авио-Строительным Заводом в Линденталь-Лейпциге (Дейче Флугцейгверкен—DFW). Уже в сентябре 1915 г. было приступлено к постройке первого гигантского самолета такого типа, который, после успешных испытаний, годом позже был принят военным командованием.

В головной части корпуса этого самолета, сильно выдвинутой вперед и уширяющейся вверх и в стороны, расположены в несколько этажей сидения для экипажа, а в пространстве между крыльями установлено четыре мотора по 220 лош. сил каждый, при чем оба передние расположены сверху справа и слева у стенок корпуса, а оба задние по бокам внизу, так что в середине остается проход, сильно облегчающий уход за моторами и обслуживание их. Каждый из моторов, расположенных спереди наверху, приводит во вращение двухлопастный пропеллер на верхней несущей поверхности, а каждый мотор, расположенный сзади внизу, вращает пропеллер на нижней несущей поверхности. Для передачи движения служат особые валы, идущие наискось и соединенные коническими шестернями: с валами моторов — с одной стороны и с пропеллерами—с другой стороны. Если сосредоточение моторов представляло несомненную выгоду для работы, то конические шестерни и передаточные валы создавали с своей стороны новый источник забот и разных неисправностей. Такой механизм должен быть устроен как можно проще, а между тем поломки зубчатых колес и валов всегда вполне возможны, тем более, что размещение всего механизма между несущими поверхностями сопряжено с опасными для него растяжениями и перегибами.

Штаакенская конструкция представляет бо́льшую надежность в том отношении, что работа пропеллеров непосредственно на валах моторов устраняет надобность в этих чувствительных частях механизма. Однако при условии вполне тщательной и прочной выделки, ничего нельзя возразить против применения и таких приспособлений. Во всяком случае, с технической точки зрения, конструкция DFW предоставляет возможность лучшего присмотра и ухода за моторными установками и позво-

ляет лучше использовать пространство. Для военных целей было обеспечено свободное со всех сторон поле обстрела; для мирных же целей открывается возможность расположить в обширном корпусе кабину для 24 пассажиров.

Эти самолеты Германского Авио-Строительного завода имели размах крыльев в 38 метров, длину корпуса в 21 метр, несущую поверхность в 265 кв. метров, собственный вес в 8.600 *кг*, а полезная нагрузка могла доходить до 3.400 *кг*; таким образом окончательно нагруженный и готовый к отправлению самолет весил около 12.000 *кг* и при работе всех моторов достигал предельной скорости в 132 километра в час. Но самолет мог держаться в воздухе при работе и двух моторов...

Очевидно, что все четыре мотора, примененные в последней конструкции, работают независимо один от другого. Это имеет то преимущество, что органы движения относительно несложны и что при повреждении одной машины другие от этого не страдают. Но недостаток этой системы заключается в том, что обслуживание моторов требует неусыпного внимания, так как необходима постоянная согласованность в числе оборотов моторов. Когда один или два винта начинают вращаться быстрее, то самолет получает тенденцию лететь по кривой, т.-е. отклоняется от прямого или горизонтального направления. Это требует от пилота сугубого внимания, так как ему приходится противодействовать этому отклонению от прямого курса соответственными маневрами в рулевом управлении. Все эти обстоятельства способствовали тому, что в других конструкциях отказались от системы самостоятельной работы отдельных моторов, а сосредоточивают работу моторов в одном механизме, откуда она передается на пропеллеры.

Классический пример такого перехода от раздельных моторов, непосредственно приводящих в движение ка-

ждый свой пропеллер, к системе полной централизации моторов и приводных механизмов представляют гигантские самолеты Сименс-Шуккерта. Здесь с самого начала было приступлено к сооружению аэропланов обоих указанных типов (и здесь работы были начаты уже в конце 1914 года). Один из самолетов был построен по образцу конструкции Сикорского (см. рис. 41) с четырьмя отдельными моторами, расположенными на нижней несущей поверхности. Во втором же пробном самолете было применено расположение моторов в середине корпуса, откуда они приводили в действие два винта. И здесь в периоде развития дела в него вносились разные изменения. Вторая конструкция, получившая практическое применение и несколько раз воспроизведенная, была снабжена тремя моторами, из которых средний помещался в самом низу корпуса, а другие два с правой и с левой стороны его, откуда они действовали на пропеллеры при посредстве механизма, состоявшего из нескольких пар конических шестерен. Если один из моторов отказывал в работе, то тем не менее каждый пропеллер продолжал тянуть с половинной силой безо всякого вмешательства пилота. Уравнение числа оборотов всех трех моторов тоже производилось автоматическим механизмом. Пропеллеры размещены на особых, приспособленных к этому, стойках несущих поверхностей.

В новой конструкции, начатой в 1917 году и законченной для испытания в воздухе лишь по окончании войны, приобретенный опыт был применен к самолету еще бо́льших размеров: размах крыльев—48 метров, длина корпуса — 22 метра и высота — 7,5 метров. На этот гигантский самолет было поставлено шесть моторов. Интересно проследить, каким образом для них были одновременно использованы обе системы, — независимая работа каждого мотора порознь и совместно действующая моторная группа. Все шесть моторов были установлены в нижней части корпуса в два ряда, по три мотора в каждом. Передняя пара моторов сообща приводит в движение механизм, объединяющий их работу и передающий ее на вращение пропеллеров, расположенных справа и слева от корпуса, с помощью идущих наискось валов. Из четырех моторов, расположенных сзади, соединены между собою попарно лежащие по одну сторону один за другим (тендэмом), и каждая такая группа самостоятельно приводит в движение соответствующий пропеллер. Оба пропеллера, расположенные сзади, лежат на одной линии с передними, как в последних Штаакенских конструкциях, вследствие чего получается вполне симметричное расположение.

Этот самолет весил 11.000 *кг* и был предназначен к подъему полезной нагрузки весом до 5.300 килограммов на высоту 4.500 метров. По своим размерам и по своей мощности в 1.800 лош. сил этот самолет является рекордным среди всех существующих конструкций. Схожую конструкцию в смысле расположения моторов представляет гигантский самолет Всеобщей Электрической Компании (A.E.G.). Здесь в корпусе размещены соединенные так же попарно моторы Мерседес по 260 лош. сил, действующие на общий механизм, которым приводятся в движение оба передних пропеллера; последние расположены непосредственно на подпорках, выходящих из корпуса, независимо от несущих поверхностей. Этот самолет погиб при падении летом 1918 года; жертвой его оказался и сам строитель, инженер Брюкман.

Многомоторные авио-лодки. Совершенно иным путем пошел инженер Дорнир, который, как уже упоминалось, приступил к осуществлению своих замыслов одновременно с профессором Бауманом. Он преследовал цель

создания гигантской летающей лодки. Уже первый проект, приведенный в исполнение заводом Цеппелина в Линдау и явившийся родоначальником дальнейших конструкций, обнаруживает вполне самостоятельный тип, полный новых и оригинальных конструктивных приемов.

Сперва был построен большой китообразный остов лодки, над которой в обе стороны были раскинуты два гигантских крыла. Своеобразный метод крепления несущих поверхностей придавал всему сооружению фантастический вид, не лишенный в то же время органической цельности. Тяга получается от трех отдельно расположенных моторов, с толкающими пропеллерами.

Во второй конструкции Дорнир бросается в глаза изменение, которому подверглись крылья. Нижняя несущая поверхность сильно сократилась, что сделано, очевидно, с целью удалить ее от поверхности воды, с которой она легко могла притти в соприкосновение. Моторная группа перенесена в остов лодки, а пропеллеры расположены на решетчатой подставке с заднего края под несущей поверхностью. Позже, однако, задержки в работе заставили склониться в пользу более надежной Штаакенской системы с соединенными попарно моторами и с непосредственно приводимыми в движение пропеллерами. У этой летающей лодки органы управления помещены на решетчатой установке. В июне 1916 года она совершила свой первый полет, но практического применения не получила.

Третья авио-лодка имела значительно более усовершенствованные формы. Это чистый тип моноплана, с размахом крыльев в 36 метров, с высотой в 6,5 метра; собственный вес его – 7,200 *кг* и полезная нагрузка— 3,500 *кг*. Он приводился в движение четырьмя моторами Майбаха, расположенными по Штаакенской системе. Корпус, имеющий в хвосте рули направления и высоты,

выдается над крыльями. Эта гигантская лодка совершила свой первый полет 31-го октября 1917 года, а 19-го февраля 1918 года была переправлена воздушным путем в Нордернеи и предоставлена в распоряжение морского ведомства. Этот самолет совершил, говорят, много успешных полетов длительностью до десяти часов.

Четвертый воздушный корабль Дорнир уже не представляет существенных изменений в конструкции, а отличается лишь дальнейшим усовершенствованием отдельных частей (см. рис. 40). Постройка его была закончена лишь в октябре 1918 года, и тогда же было решено переделать его в пассажирский самолет на 20 человек.

Рис. 40. Четвертый тип металлического гидро-самолета Дорнир. В двух силовых гнездах цилиндрической формы (под крыльями) установлены 4 мотора – по два дугом. При лодочном корпусе, с боков, небольшие поплавки. После войны отсюда развился тип Дорнир-Валь.

Во всех этих самолетах замечательно то, что они изготовлены целиком из металла, даже остов лодки сделан из дуралюминия, при чем применены решетчатые конструкции в самых разнообразных формах. Это придает всей конструкции более массивный вид; кроме того, естественно, металл обеспечивает большую прочность и, главное, сопротивляемость влияниям погоды.

Надо признать, что летающие лодки Дорнир являются несомненно наиболее целесообразным решением этой

весьма нелегкой задачи, и что органически совершенным конструкциям летающей лодки должно вообще принадлежать будущее гидро-самолетов, несмотря на то, что более простая система с поплавками открывает возможность более легких успехов. Крупной заслугой завода Цеппелина в Линдау, а с ним и Дорнира, является то, что они не убоялись более трудного пути и своими работами создали базу для дальнейшего развития.

Крупные самолеты вне Германии.

Интересно теперь спросить, что могут противопоставить другие страны этому длинному ряду гигантских самолетов, знаменующих собой неоценимую работу немецких авиостроителей. Можно бы ожидать, что преимущество в средствах приведет там и к большим достижениям. Но мы видим, что на этом поприще техники превосходство численное и материальное не оказалось превосходством духа. До самого конца войны немецким самолетам нельзя было противопоставить ничего им равноценного. Для полноты отметим все же крупные самолеты, созданные в других странах.

Истинным родоначальником исполинских самолетов является не раз упомянутый гигант Сикорского, построенный еще за год до войны и уже тогда возбудивший всеобщее внимание (см. рис. 41). Расположение моторов было то же, какое позже было применено для первого самолета Сименс-Шуккерта. На нижней несущей поверхности были установлены четыре немецких мотора „Аргус“ по сто лошадиных сил, непосредственно вращавших пропеллеры. Самолет имел размах крыльев в 28 метров, при несущей поверхности приблизительно в 150 кв. метров; полезная нагрузка его могла доходить до 1.300 килограммов. Достижения этих самолетов были весьма зна-

чительны; так, напр., известны перелеты длительностью до 6 часов, с покрытием дистанции в 500 километров. Во время войны самолеты Сикорского подверглись, повидимому, дальнейшему усовершенствованию, при чем размах крыльев был увеличен до 37 метров, а мощность моторов возрасла до 700 с лишним лош. сил.

К числу гигантских самолетов обычно относят еще английскую конструкцию Хэндли-Пэдж, хотя она может быть отнесена сюда скорее по своей величине, нежели

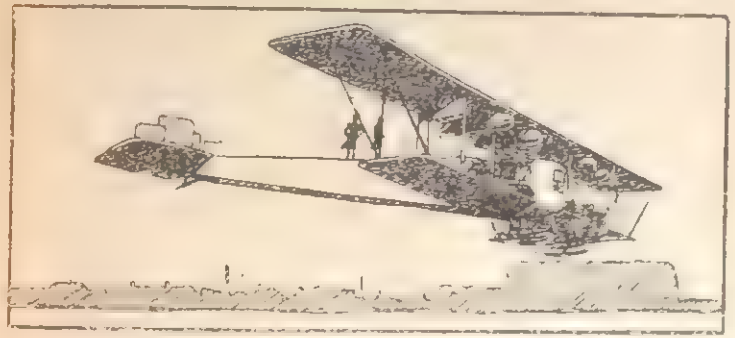


Рис. 41. Четырехмоторный самолет „Илья Муромец“ конструкции И. И. Сикорского. Все моторы на нижнем крыле в один ряд (винты тянущие). Шасси самолета на полозьях (по снегу).

по конструктивной разработке. Самолет Хэндли-Пэдж построен по образцу больших немецких боевых самолетов, с двумя моторами, установленными справа и слева от корпуса и непосредственно вращающими четырехлопастные пропеллеры. Эти самолеты имеют размах крыльев в 30 метров, длину корпуса в 20 метров и только 150 кв. метров несущей поверхности. Моторы применялись в 280 лош. сил; собственный вес дает 3100 *кг*, а полезная нагрузка доходит до 2000 *кг*. Скорость хода считается 135 километров в час. Позже эти

самолеты были, повидимому, обладают гораздо более сильными моторами.

Другие до сих пор известные иностранные конструкции не обнаруживают никаких неожиданных особенностей, кроме одной гигантской воздушной лодки, построенной в Англии. Все они ни по величине, ни по конструкции не соответствуют германским сооружениям.

Вся ценность гигантских самолетов вообще заключается вовсе не в одной только величине, а в том, что они обладают способностью проявлять и „гигантские достижения" и при сугубой надежности. Но именно этого и нельзя осуществить в двухмоторных конструкциях, так как для противодействия чаще всего происходящим неисправностям в моторах нужно иметь возможность обходиться в лету без любого из всех моторов, не прерывая пути. Но для этого необходимы конструкции с четырьмя или больше моторами в группировках, описанных выше, которые одни только могут добиться разрешения главнейших задач воздушного транспорта с наибольшей безопасностью для пассажиров [1]). В этом отношении величайшее значение для будущего имеют именно гигантские самолеты.

Конструкция проф. Юнкерс. В Дессау, приветливом городке, расположенном между Эльбой и Мульдой, в течение долгих лет жил профессор Юнкерс. Еще молодым человеком он посвятил себя изучению тепловой техники. Закончив образование, он стал работать в качестве государственного инженера в крупном машиностроительстве, и после нескольких лет упорной работы

[1]) В 1925 г. такие достаточно безопасные транспортные самолеты строятся уже с тремя моторами (самолет может продолжать путь и тогда, если любой из трех моторов остановится). Таковы Юнкерс-23, Кодрон и др.

ему удалось разрешить ту задачу, над которой тщетно билась техника конца XIX столетия. Ему удалось применить так называемый доменный газ, выделяющийся из доменных печей, к огромным газовым двигателям в много тысяч лошадиных сил. Это блестящее открытие не принесло, однако, своему изобретателю существенных материальных благ. Правда, вскоре после успешного проведения своей конструкции в жизнь, государственный инженер был назначен профессором в Аахен, где занялся изложением перед своими слушателями основ термодинамики, но материальным успехом его изобретательности воспользовались другие.

Будучи все же человеком практическим, профессор очень скоро понял, что изобретением целесообразной пуговицы можно при известных обстоятельствах заработать много больше, чем сконструированием новой крупной машины. Так как его специальностью в течение многих лет была тепловая техника, то он занялся практическим изучением таких аппаратов, как газовые печи для ванн и газовые плиты. И он добился здесь очень больших успехов.

Вскоре в Дессау расцвели мастерские Юнкерса, в которых сотни рабочих стали изготовлять такие аппараты. При мастерских Юнкерс основал Опытный Институт,— учреждение, которое можно рассматривать, как опытную механическую лабораторию высокого стиля. Каждая отдельная часть, созданная в мастерских Юнкерса более или менее смелой рукой чертежника, подвергалась здесь самым основательным испытаниям. При этом обнаруживались удивительные вещи: на практике оказывалось, напр., что самое красивое движение циркуля вовсе не давало еще самую лучшую форму. Опытный Институт стоил больших денег, но профессор утверждал, что он многократно оправдывает свои расходы. И блестя-

щий годовой баланс мастерских ясно доказывал его правоту.

Таково было положение дел, когда началась мировая война, когда летчикам стали угрожать ракеты и гранаты и когда один за другим аэропланы стали загораться в воздухе, падая на землю, объятые пламенем. Тогда, в конце 1914 года, профессор Юнкерс обратился к своим инженерам и сказал: „Мы построим аэроплан, который будет несгораемым, так как он будет весь из металла".

И он разъяснил им, каким он представляет себе такой самолет. Крылья его должны быть свободнонесущими. Все те проволочные растяжки, которые обременяют крылья современных аэропланов, должны отойти в область предания.

* * *

Однажды в летний вечер, на втором году войны, профессор Юнкерс стоял с несколькими высшими офицерами генерального штаба на аэродроме в Деберитц.

— Итак, мой дорогой профессор, — сказал один из них, — мы увидим сейчас вашу знаменитую консервную жестянку... Недеюсь, вы не обидитесь на это прозвище, но так здесь уж окрестили вашу машину. Впрочем, это смелая мысль построить всю машину из листового железа. В каком же ангаре стоит ваша жестянка?

Профессор, к которому были обращены эти слова, оглянулся и приложил к глазам руку, заслоняясь от солнца.

— Ни в каком ангаре, господин полковник, — ответил он.—Вот она летит... Через пять минут она спустится около вас.

И профессор указал на черную точку в воздухе. Если эта точка действительно была аэропланом, то она должна была находиться на высоте не менее 500 метров...

Минуты шли, точка все увеличивалась. И в назначенное время, как раз перед группой офицеров, спустился

аэроплан. По виду это было своеобразная машина. Свободная, как птица, она вытягивала свои крылья, лишенные всяких растяжек и винтов. Корпус ее был темного цвета, а верхняя поверхность крыльев своеобразно волнистая (см. рис. 42)

— Мы не могли достать дуралюминия и принуждены были поэтому соорудить первый аэроплан из железа, из самых тонких листов, — объяснил профессор,—только чтобы доказать, что дело пойдет на лад и хорошо пойдет... А как только мы получим дуралюминий, мы изготовим вам совсем другие самолеты, которые вы уже не назовете консервными жестянками...

Рис. 42. Одна из первых конструкций военного времени проф. Юнкерс.

По знаку профессора мотор был снова пущен в ход. Машина не промчалась по полю и 70-ти метров, как уже отделилась от земли и спокойно и легко стала забирать высоту.

— Ну, а что же осталось у вас на машине сгораемого?—спросил полковник.

— Бензин, господин полковник, — отвечал профессор,—только один бензин, да еще разве смазочное масло. Все остальное несгораемое... Если осколки снарядов продырявят крылья, то это еще небольшая беда, так как металлическое крыло представляет собою статически неизменяемую конструкцию. Его прочность зависит не

от двух - трех растяжек, а от его собственного строения в виде системы решетчатых ферм. Нужен особенно несчастный случай, чтобы попадание одним снарядом могло разрушить все крыло...

Тогда полковник обратился к своему спутнику и сказал:

— Позаботьтесь, господин майор, о том, чтобы мастерские Юнкерса как можно скорее получили дуралюминий.

Не прошло и года, как в воздухе летали первые дуралюминиевые аэропланы. Их стройный блестящий корпус походил на живое тело ласточки. Они на много превосходили собою все другие самолеты. И еще один лишний раз немецкая техника и в авиации оказалась не на последнем месте.

ГЛАВА VI.

Эволюция послевоенного периода.

*** Достижения в механике летания.**

Уже во время войны пришлось столкнуться со многими теоретическими вопросами для выяснения вполне конкретных данных о лётных качествах самолетов. Какова предельная высота (потолок) для данного моноплана с его мотором при известной нагрузке? Как эту высоту увеличить: за счет мотора? за счет уменьшения веса? путем конструктивных изменений? Каков нужен мотор, чтобы, например, самолет имел скорость в 175 *км*, нес бы полезную нагрузку в 350 *кг* и забирался на 2.000 метров в 10 минут? и т. д. и т. д.

Все такие вопросы были успешно разрешены, и в теории воздушного дела создалась новая отрасль — механика полета. В точном соответствии с практикой, эта наука выяснила, например, что лётные качества аэроплана зависят главным образом от двух величин, характеризующих относительную нагрузку аэроплана в лету: 1) от нагрузки силовой, т.-е. от веса, приходящегося на 1 лош. силу мощности мотора, и 2) от нагрузки поверхностной, т.-е. от веса, приходящегося на 1 кв. метр площади крыльев. Чем меньше приходится нагрузки на 1 лош. силу, тем конечно, больше скорости и выше

потолок; в цифрах это составляло в 1914 г. — 7 — 8 *кг*, в 1918 г.—3½ — 4 *кг*, а в 1925 г. — 2½ — 3 *кг*. (цифры минимальные—у наиболее быстрых машин). Чем выше скорость хода, тем больше нагрузки может приходиться на единицу площади крыльев; в 1914 г. это было от 20 до 40 *кг*, а после войны от 30 до 65 *кг*.

Отсюда ясно, что для машин лучших лётных качеств надо было увеличивать мощность моторов, сводя к наименьшему значению собственный вес (минимальная силовая нагрузка), даже и за счет уменьшения размеров крыльев (большая поверхностная нагрузка), но не в ущерб, конечно, прочности (каковая у быстроходных самолетов, удовлетворяющих высшему пилотажу, должна быть в особенности большой).

Но для правильного разрешения как этой задачи, так и аналогичных задач по постройке надежных самолетов других типов (напр., для службы наблюдения или транспортной) пришлось использовать и иные достижения науки и техники: в области аэродинамики, в вопросах статики самого аэроплана и в деле моторостроения.

Аэродинамика, начало которой было заложено работами Эйфеля еще в 1903 — 1910 г. г., не могла не продолжать разработку всех вопросов о сопротивлении воздуха, встречаемом аэропланом в лету. В аэропланных крыльях является достоинством величина отношения их несущей силы к лобовому сопротивлению (качество крыла); чем лоб крыла меньше, тем качество его выше. Ясно, что и все прочие части аэроплана, — его корпус, шасси, крепления и т. д., — имеют тоже свой лоб, величина которого сильно отражается на достоинствах всей конструкции в целом: отношение всей несущей силы аэроплана к общему лобовому сопротивлению характеризует качество этого самолета, являясь выразителем

ее полезного действия (лоб больше — качество хуже и обратно).

Об уменьшении лобового сопротивления заботились и в войну (бипланы из трехстоечных стали делаться одно- и двух-стоечными). Но этим в особенности занялись после войны, когда с переходом на мирное положение вопросы экономичности приобрели много бо́льшее значение. Погоня за лучшими лётными качествами только за счет увеличения мощности мотора сделала самолет очень дорогим как по стоимости, так и по эксплоатации и содержанию. Условия самого существования авиации в применении к культурным целям повелительно требовали удешевления, а для этого нужно было прежде всего уменьшить мощность моторов. Сделать это только и позволило целесообразное разрешение вопроса по уменьшению вредного сопротивления. Успех был достигнут в особенности тогда, когда на помощь пришли результаты изучения статики аэроплана.

Тщательные лабораторные исследования по статике аэроплана имели в виду точнее изучить и определить всю ту механическую работу, которую выполняет аэроплан в лету. Это относится как ко всей конструкции самолета в целом, так и к каждой отдельной ее части (крыло, прогон крыла, корпус, стойка, растяжка и т. д.), и одинаково в условиях как нормального полета по горизонтали, так и при совершении любых маневров, когда отдельные части испытывают значительную перегрузку в работе (напр., при крутых виражах, при мертвой петле, при пикировании и особенно при выходе из пикирования и т. д.).

Такие строго-научные исследования начались собственно с конца войны, тогда как раньше постройка велась довольно элементарно, больше на глазок. Применение в авио-строении методов, принятых и в других

отраслях инженерно-строительной техники, с широкими экспериментальными испытаниями и проверками расчетных данных путем загрузки конструкций (обычно песком) до предела их прочности, дало богатый материал для конструктивного расчета аэропланов, много лучше обеспечив для них прочность. При таких условиях, с применением еще лучших строительных материалов, аэропланы стали создаваться во всех своих частях наименьшими по весу и наиболее солидными по прочности (с соблюдением и аэродинамических требований о форме); при этом, в зависимости от типа машины, от рода ее лётной службы, коэффициент прочности стал браться различный, что тоже давало известную выгоду экономически.

Понятно, что наибольший интерес в изучении механики полета представляют работы по исследованию главной части аэроплана — его крыльев. И именно в этом вопросе произошло пересечение линии аэродинамических работ с линией работ по статике, что и привело в результате к весьма крупным достижениям.

Аэродинамика выяснила,—с одной стороны, — что лобовое сопротивление крыльев, хорошо обтекаемых по профилю, очень мало зависит от толщины крыла, и что крыло с наибольшей толщиной в $^1/_5$ — $^1/_6$ своей ширины (напр. 35 — 40 *см*) имеет лобовое сопротивление почти такое же, как и тонкое крыло толщиной всего $^1/_{20}$ — $^1/_{30}$ той же ширины (напр. 7 - 10 *см*). Статические же исследования определили, — с другой стороны, — что крылья толстых профилей имеют достаточную прочность и при значительно меньшем количестве наружных креплений, а при осуществлении специальных конструктивных форм остова (по типу решетчатой системы) они могут быть и без всяких креплений снаружи (растяжки, подкосы, расчалки и т. д.). В результате от применения толстых крыльев получился большой выигрыш: 1) в аэродинами-

ческом отношении — выигрыш по лётным качествам, так как с уничтожением или даже с уменьшением наружных креплений сильно уменьшилось лобовое сопротивление; 2) статически, в конструктивном отношении, — выигрыш по прочности, так как уменьшение вспомогательных частей обеспечило всей конструкции большую цельность, уменьшив тем самым и риск поломки.

Исследования в области механики полета охватили собой, конечно, не только одни крылья аэроплана, но и все прочие части и органы его. И повсюду были введены соответствующие усовершенствования, повлиявшие в конечном счете на экономичность самолета. Основные части самолета · корпус, хвост, шасси,—получили вид и форму наиболее простые и обтекаемые, органически связанные с целым. Все лишнее было убрано, а необходимо нужные части и детали получили тоже аэродинамическую яйцевидную форму (для этого стали применяться еще насадки — обтекатели, сзади, напр., стоек, растяжек или отдельных наружных предметов снаряжения или аппаратуры). Крылья толстого профиля и здесь оказались практичными в том смысле, что позволили использовать полое пространство внутри их для размещения там баков с горючим и смазкой и разной клади (багаж, почта и т. д.); последние проекты исполинских самолетов предусматривают даже установку внутри крыльев всех моторов.

Работами по механике полета мы обязаны главным образом немцам. Гёттингенская аэродинамическая лаборатория, во главе которой стоит профессор Прандтль, и профессор Юнкерс, уже упоминавшийся выше, первыми обратили внимание на толстые крылья, и тот пассажирский „Юнкерс“ с мотором в 185 л. с. (F-13), который был выпущен вскоре по окончании войны, до сих пор имеет наибольшее распространение в воздушном транспорте. Толстые, с в о б о д н о н е с у щ и е крылья, безо

всяких наружных креплений, получили затем права гражданства повсюду в авиастроительстве, как с моторами, так и в безмоторном.

Необходимо указать еще, что проф. Юнкерс крупными буквами записал свое имя в историю авиации еще широким применением металлических конструкций. После первых пробных военных самолетов, о чем уже повествовалось в предыдущей главе, Юнкерсовские аэропланы из дуралюминия[1]), разлетелись буквально по всему свету.

Металлостроение стали применять и другие авиофирмы как в Германии, так и в других государствах (Дорнир, Рорбах, Бреге, Туполев из кольчугалюминия). Значительные преимущества металлических конструкций перед деревянными в смысле большей прочности и меньшей подверженности воздействию огня и непогоды нашли для них особенно благоприятную почву развития в гидроавиации...

Успехи авио-техники и в частности достижения теории не могли пройти без следа и в других областях культурного прогресса. После войны можно найти целый ряд применений воздушной тяги и аэродинамических методов в технике и в культурной жизни уже вне самой авиации. Таково, например, применение винто-моторной тяги для передвижения по земле (аэро-железная дорога), по снегу или льду (аэро-сани и аэро-буера), или по воде (глиссёры). В особенности ценно применение воздушной тяги на воде там, где в силу недостаточной глубины или наличия водных зарослей невозможно пользоваться обычными паровыми или моторными судами; в таких случаях транспортные

[1]) Дуралюминий — сплав, в который помимо алюминия (94—96%) входят еще медь, магний и марганец. При всей своей легкости сплав этот весьма прочен (как сталь), не окисляется и допускает ковку и клепку. Подобного рода сплав, вырабатываемый у нас под Москвой, называется кольчугалюминием.

глиссёры являются незаменимым средством. Что-же касается до аэродинамики, то современные достижения ее учитываются сейчас при конструировании автомобилей, жел.-дор. паровозов и вагонов и даже в водном транспорте,—всюду там, где скорость передвижения превосходит 50—60 *км.* в час.

Обеспечение лучшей тягой.

Остается сказать еще про успехи в моторостроении.

Прогресс авио-моторов шел по пути достижения более простой и надежной конструкции, более легкой по весу и более экономической в работе.

По легкости и экономичности авио-моторы шагнули вперед в таких цифрах. Благодаря применению более выгодных расположений цилиндров (в виде V, W и *) и вследствие увеличения работы каждого цилиндра (выше давление и быстрее ход поршня), относительный вес на 1 л. с., составлявший от 1,5—2 *кг*, спустился ниже, до 0,8 и даже 0,66 *кг*; при этом число оборотов вала мотора увеличилось от 1.500 до 2.000 и даже (в маломощных моторах) до 3.000 в минуту. В смысле же экономичности в эксплоатации, потребление моторами бензина дошло всего до 220—240 *г* на 1 л. с. в час (т.-е. 22—24 *кг* или в среднем 2½ ведра на 100 л. с. в час), тогда как у ротационных двигателей эта цифра была на 30—40% больше; значительно сократилось и потребление масла—от 50—60 *г* до 10—25 *г* (тоже на 1 л. с. в час). Такое сокращение в весе топлива увеличило еще коммерческую грузоподъемность самолетов. Наконец, с применением лучших материалов (хромо-никкелевая сталь) и высших коэффициентов прочности, авио-моторы сделались много более выносливыми: вместо 150, много 200 часов, продолжительность их работы в воздухе стала доходить до 400 и даже до 500 часов.

Достижение простоты и надежности работы моторов составляли, конечно, главнейшую заботу, так как при отсутствии этих качеств нет никакой надежности и в самой авиации. В мирное время, когда этот фактор приобрел особо крупное значение, усовершенствование авиомоторов несомненно продолжалось. Но в конце концов, пришлось все же прийти к заключению, что в этом отношении очень трудно добиться той высокой степени на-

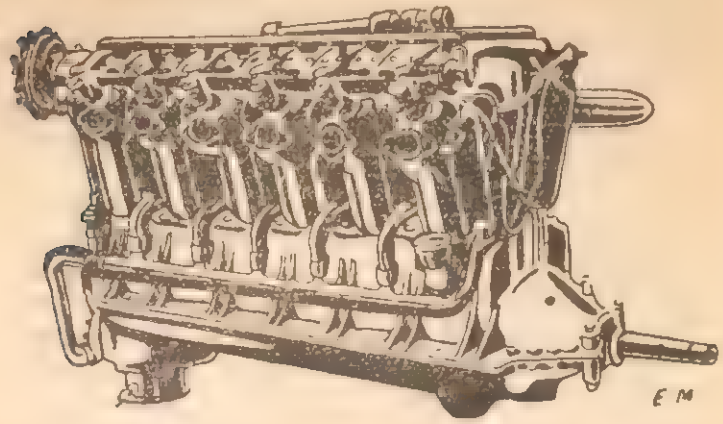


Рис. 43. Мотор „Либерти" в 400 л. с. американской конструкции (12 цилиндров, водяное охлаждение, вес около 400 *кг*). Моторы такого типа начали строиться в 1924 г. на Ленинградском заводе „Большевик".

дежности, почти абсолютной, какая существует, например, в паровых машинах. И причина этому лежит в том, что бензино-моторы по существу своему и не могут быть простыми, вследствие сложности происходящих в них процессов (карбюрация, зажигание). А без простоты не может быть и полной надежности.

В силу этих обстоятельств, очередной задачей в авиомоторостроении является переход к нефтяным двига-

телям,—значительно более простым [1]), с одной стороны, а с другой стороны — еще более экономичным, так как нефть значительно дешевле бензина, да и по количеству ее идет примерно на 10% меньше. Первые конструкции такого рода были созданы в 1923—25 г.г., и ближайшие годы покажут, чего именно можно от них ожидать.

Другой путь для достижения большой надежности тяговых средств самолета—развитие многомоторных конструкций с достаточным запасом мощности, чтобы прекращение работы одного аггрегата все же не лишало бы аэроплан способности держаться в воздухе. Практика последних годов выработала две наиболее распространенных системы: 1) троечная установка, когда строго необходимой в горизонтальном полете является работа лишь двух моторов (в любой комбинации) или даже только одного коренника (если он сильнее „пристяжек"); 2) четверочная установка, чаще попарно цугом, когда минимальный ход возможен тоже лишь при двух моторах (но с разных сторон, конечно) или при любых трех.

Применение многомоторного принципа облегчило постройку крупных самолетов с большой грузоподъемностью. Но независимо от размеров, только из соображений по существу, в последние годы стали создаваться и небольшие двухмоторные аэропланы с общей мощностью всего от 50 до 100 л. с.

[1]) В нефте-моторах горючая смесь приготавливается в самих цилиндрах и воспламеняется путем самовозгорания при большой температуре (до 800–1.000 С) и при большом давлении (до 25—35 атмосфер); этим устраняется необходимость сложных процессов карбюрации и зажигания. При этом сгорание происходит постепенно, а весь процесс работы таков, что можно применять двухтактный цикл (из каждых двух ходов поршня один рабочий), тогда как существующие бензиномоторы четырехтактные (рабочий ход приходится на четыре хода поршня)

Что же касается мощности отдельных моторов, то наряду с увеличением ее до 500, 600 и даже 1.000 л. с., стали строиться вновь и небольшие экономические моторы, сил в 60—70 (это началось в Германии, где был одно время такой предел по Версальским условиям), и совсем малые моторчики, начиная от 3—4 лош. сил, для тех самолетиков (авиетки), которые стали создаваться из безмоторников („планеров"), как мотоциклы из велосипедов.

Крупные успехи в производстве маломощных и экономичных авио-моторов являются прекрасным залогом для развития самой авиации, дороговизна коей обуславливается прежде всего дорогими моторами.

Разные типы современных аэропланов. Кропотливая работа в области авиотехники после 1918 г. не только сильно усовершенствовала военные самолеты, но создала новую гражданскую авиацию, с целым рядом отдельных самостоятельных типов для различного применения.

Что касается военного дела, то здесь сохранились три основных типа, выработанных войной: 1) самолет наблюдения (разведка, дозорная служба, корректирование стрельбы артиллерии, фото-съемка и т. д.; 2) истребитель (специально для ведения воздушного боя—барраж, конвойная служба и собственно истребительская служба) и 3) бомбоносец (бомбардировочная служба). Частично на самолеты этих же типов могут возлагаться и другие задания: служба связи, обслуживание пехоты, штурмовая служба или бомбардировка днем (на самолеты наблюдения), курьерская или тоже штурмовая служба—на истребителей, и транспортная служба—на бомбоносцы.

Основные элементы этой авиации можно свести в таких цифрах.

ТИПЫ	Число мест	Мощность	Скорость	Потолок	[illegible]	[illegible]	Относ. нагрузка в кг	
		л. с.	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
Наблюдение	2	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	2	400	200	6	10	5	40	6
Истребитель	1	250	200	6	5	1½	40	3
	2	500	300	7	7	2½	45	4
Бомбоносец	2	300	120	4	12	4	30	6
	1	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

Примечание. Все цифры даны, как предельные в каждом типе без согласования их в каждой горизонтальной строке.

Все такие самолеты имеют вооружение: подвижная пулеметная турелль, обычно с 2 спаренными стволами, и часто еще неподвижные пулеметы через винт впереди (у истребителей это, конечно, обязательно, тоже в числе 2—3). Бомбоносцы несут запас бомб в пределах от 500 до 1.500 *кг*.

В числе самолетов, имеющих наибольшее распространение, надо поставить следующие конструкции:

1) Ди Хавилэнд (DH—9 и DH—49) в 360 л. с., Бреге—14 (300 л. с.), Бреге—19 (450 л. с.), Потез (370—450 л. с.), Ансальдо (250—300 л. с.), Фоккер — CIV (400 л. с.)—для службы наблюдения.

2) Ньюпор (300—480 л. с.), Спад (300—400 л. с.), Фоккер (300—450 л. с.), Девуатин (400—450 л. с.), Анрио (260 л. с.)—истребители.

3) Фарман, Блерио-Спад, Бреге, Хавилэнд, Хэндли-Педж, Бристоль, Потез, Капрони и др.—бомбоносцы.

4) Гидросамолеты Фери, Сюпермарин, F.B.A. CAMS. Кёртисс, Аэромарин, Савойя, Юнкерс, Григорович и др.

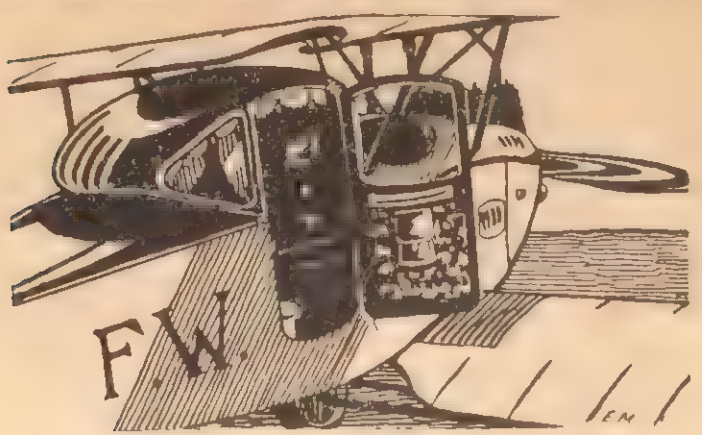


Рис. 44. Германский самолет фирмы DFW, переделанный из военного в пассажирский (в кабине 2 места).

Однако, главная эволюция происходила в авиации гражданской.

Рис. 45. Военный самолет английской фирмы Фери („Фави") мощностью в 400 л. с. Может нести службу и в море—на поплавках. Годен для дальней разведки или для бомбардировки.

Созданные здесь самолеты можно поделить на такие категории: 1) транспортные (гл. образом пассажирские); 2) дозорные; 3) спортивные.

Тем общим свойством, которым все эти самолеты отличаются от военных, является экономичность. За исключением особых случаев, диктуемых обстановкой,

Рис. 46. „Авио-лодка" русской конструкции (инж. Григорович)—М-24 с мотором в 300 л. с.).

гражданские самолеты не требуют тех высоких лётных качеств, которые предъявляются в военной авиации,—ни чрезмерной скорости, ни тем более большой быстроты

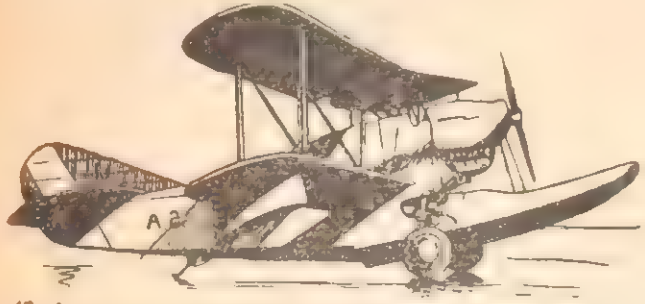


Рис. 47. Американская амфибия завода Лёнинг мощностью в 400 л. с. Длинный нос водонепроницаемого корпуса предохраняет при посадке от капотажа (опрокидывания через голову).

подъема. Поэтому все они обходятся с относительно меньшими моторами. В частности каждый из этих типов может быть охарактеризован так.

В пассажирских самолетах пришлось обратить главное внимание на надежность конструкции и исправность ее работы в пути, на приспособленность к вмещению пассажиров и на все удобства для последних. Весь успех воздушного сообщения зависел от того, насколько воздушные рейсы окажутся безопасными, регулярными и удобными. И техника удовлетворительно, для начала, разрешила эти задачи.

Рис. 48. Пассажирский самолет Юнкерс F-13 (мощность 185 -200 л. с. кабина на 4 пассажира).

Обладая наиболее надежными моторами, хорошо разработанные в аэродинамическом отношении и на прочность, последние пассажирские авио-конструкции способны работать с достаточной регулярностью, предоставляя вместе с тем пассажирам уютные светлые кабины, в которых можно стоять во весь рост, с удобными мягкими креслами. Кабины вентилируются, освещаются электричеством и обогреваются, — в случае надобности, — либо той же энергией, либо отработанными газами от мотора. Конструкция самой кабины делается по возможности

незвукопроводной, чтобы заглушить несколько рёв мотора, и непроницаемой для воды, на случай вынужденного спуска на водную поверхность. От бензиновых баков кабина отделена огнестойкой перегородкой. В больших самолетах в кабине устраивается уборная. Отдельное помещение вне кабины делается еще для багажа и для почты.

По размерам пассажирские самолеты можно разделить на три класса:

Рис. 49. Пассажирский самолет русской конструкции Александрова - АК-1, мощность 170 л. с., в кабине 2 места

а) Малые — на 2—3 пассажиров. Кроме них на борту только один пилот. Таковыми были первые пассажирские машины, переделанные из военных, и затем немецкие самолеты, как, напр., Удет (двухместная кабина, 80 л. с.). В 1923 г. появилась весьма удачная немецкая конструкция Фокке-Вульф, с кабиной на 3 человек, при моторе всего в 80 л. с. К тому же типу можно отнести русские конструкции: АК-I (кабина на 2 человека и открытое место рядом с пилотом; мотор 170 л. с.) и металлический моноплан АНТ-2 (двухместная кабина, мотор 100 л. с.).

Самолеты этого рода имеют небольшую скорость от 120 до 150 км в час.

б) Средние машины на 4—6 пассажиров, при экипаже из двух лиц (пилот и борт-механик). Это наиболее распространенный тип, к которому можно отнести следующие самолеты: металлический моноплан Юнкерса F-13 (кабина на 4 места, мотор 185 л. с.), моноплан с деревянными крыльями Фоккер III и IV (5—6 мест, моторы в 240 и 400 л. с.), английский биплан Ди-Хавиленд—

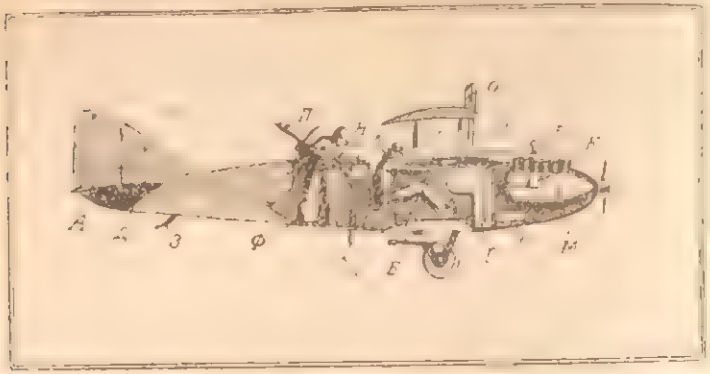


Рис. 50. Военный самолет для службы наблюдения. Помимо подвижной пулеметной установки оборудуется радио-станцией или фотоустановкой

DH-50 (4 места, 230 л. с.), французские бипланы Спад—S-33 и S-46 (4 места, 370—400 л. с.), немецкий металлический моноплан Дорнир-Комета (5—8 мест, моторы в 185—300 л. с.), металлическая лодка Дорнир-Дельфин (4 места, 185 л. с.), французская лодка Лиоре-Оливье (4 места, 2 мотора по 150 л. с.). Средние машины имеют скорость хода от 140 до 175 км в час, а быстроту подъема на 2000 м—15—25 мин.

в) Крупные машины — на 9—16 пассажиров, при экипаже из 2—3 человек (1 пилот, 1 механик или заместитель пилота и мальчик для услуг). Самолеты такого рода имеют применение только на хорошо развитых линиях, обеспеченных пассажирами. Вот некоторые из них: французский биплан Фарман (в кабине 9 пассажиров и механик, мотор 600 л. с.), английские бипланы Ди Хавиленд-DH-34 (10 мест, мотор 450 л. с.) и DH-54 (14 пассажиров, 650 л. с.), моноплан Фоккер № VII (10 мест,

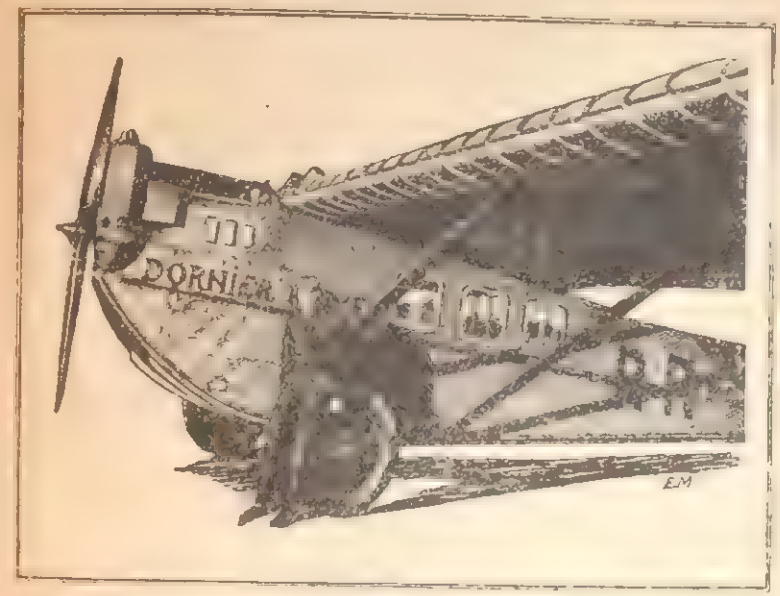


Рис. 51. Пассажирский самолет Дорнир-Комета. Мощность 185—200 л. с. 5 мест в кабине

мотор 450 л. с.), Дорнир-Комета III и др. Однако, самолеты этого рода чаще делаются теперь многомоторными: металлический моноплан Юнкерса—J-23 (9 пассажиров, 3 мотора, всего 400—500 л. с.), бипланы Фарман-Голиаф (16 мест, 2 мотора по 260—300 л. с.) и Фарман-Жабирю (4 мотора по 180 л. с. или 3 по 300 л. с.), французские

бипланы Кодрона — С-61 и С-81 (8 мест, 3 мотора в 600—900 л. с.), английские бипланы Хэндли-Пейдж (12 мест, 2 мотора по 360 л. с.), металлические авиолодки Дорнир-Валь (9 мест, 2 мотора по 360 л. с.), американские лодки Аэромарин (12 мест, 2 мотора по 400 л. с.).—Лётные качества крупных машин обычно хуже, чем у средних.

К пассажирским самолетам весьма близки по конструкции почтовые и грузовые. На большинстве воздушных линий (кроме транс-американской) почта и

Рис 52. Пассажирский самолет Фарман-Жабирю. 4 мотора по 180 л. с. (есть и на 3 мотора). Самолет этот дважды выходил победителем на конкурсах транспортных самолетов во Франции в 1923 и 1924 г.г

посылки (небольшие грузы) принимаются как догрузка к пассажирам. Но все же есть и специальные конструкции, рассчитанные на большую скорость—для почты, и на большую грузоподъемность—для грузов. Таковы, например, французская почтовая машина Латекоэр — LAT-16 (две двухместных кабинки и большое помещение для почты в крыльях, мотор 400 л. с.) и биплан Кёртисса (400 л. с.) со скоростью около 200 *км*. Специальными грузовиками являются некоторые конструкции А. Фармана и Л. Бреге.

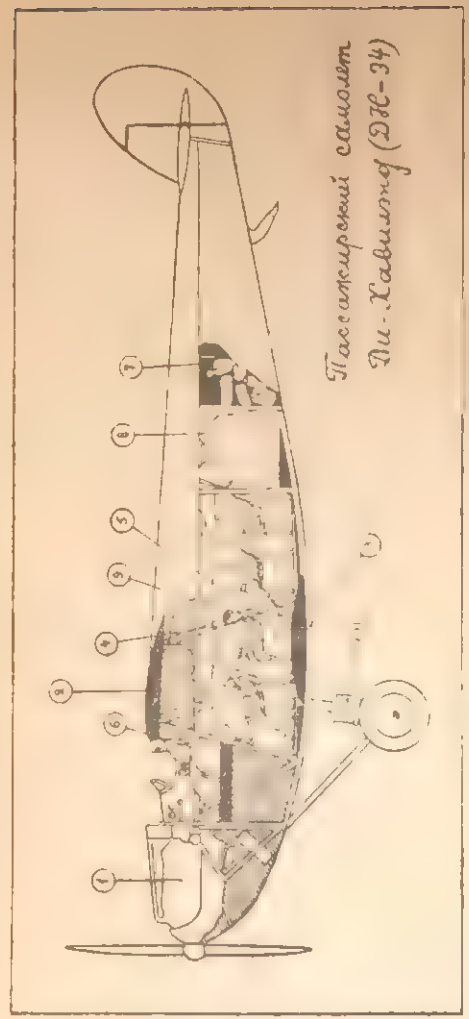


Рис. 53. Пассажирский самолет Ди Хевиленд (DH-34). 1—мотор (450 л. с.); 2—верхнее крыло, 3—нижнее крылья; 4 стойка между крыльями; 5- кабина внутри корпуса с 6 креслами; 6—место пилота (рядом борт-механик); 7 - место для багажа; 8—уборная; 9 электрич. плафон; 10 - амортизатор в шасси.

Как на отдельную разновидность в воздушном транспорте надо указать еще на самолеты **санитарные**, играющие значительную роль в бездорожных районах (напр., во французских северо-африканских колониях).

К категории **дозорных** самолетов можно условно отнести все те машины, которые имеют своим назначением (хотя и не всегда единственным) производить какие либо наблюдения; при этом последние чаще бывают сопряжены с производством еще различных работ (напр., фото-съемка).

Фото-съемка, начавшаяся полевыми средствами во время войны, достигла в последующие годы весьма крупных результатов благодаря применению стерео-методов с последующей работой на специальных весьма сложных машинах, способных автоматически вычерчивать по обработанным фото-снимкам планы, с изображением всех рельефов. Для этой цели нужны двуместные самолеты средних лётных качеств, специально оборудованные лишь для производства съемки.

Служить таковыми могут как демобилизованные военные разведчики, так и вновь создаваемые конструкции, средние между военными для наблюдения и упоминаемыми ниже спортивными машинами (как, например, моноплан Юнкерса—А-20 : 2 места, 160 л. с.).

Такие же самолеты годны для разной дозорной службы в промыслах (на рыболовных и китобойных промыслах—для обнаружения добычи в море и для охраны самих промыслов), для участия в борьбе с разными стихийными явлениями, напр., с пожарами в лесах (обследование лесов, указание мест пожаров и борьба с помощью огнетушительных бомб), с саранчей и другими вредителями сельского хозяйства (совершенно аналогичная служба), или, например, для уничтожения грозовых туч или поражения туч дождевых для вызова дождя.

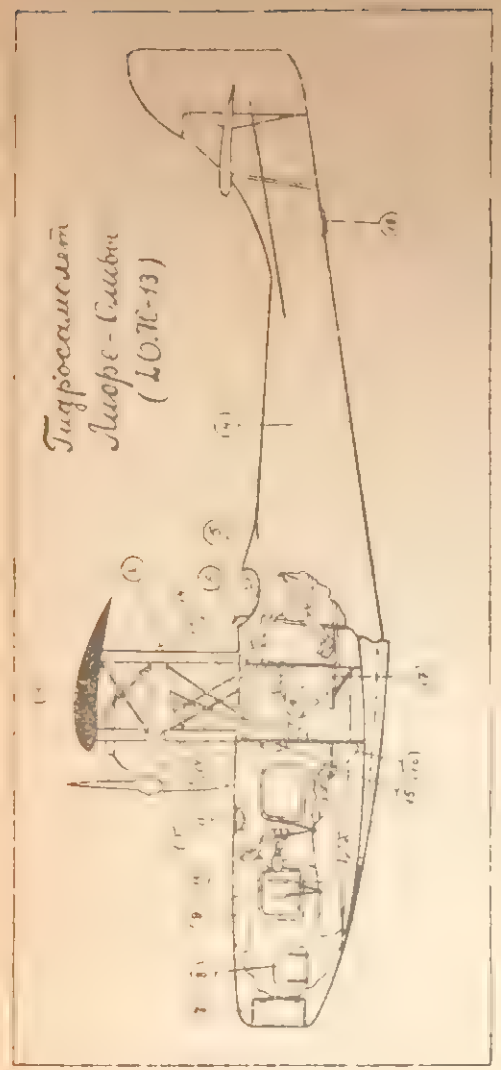


Рис. 51. Двух-[illegible] гидро-самолет Лиоре-Оливье (LO.H-13): 1—один из моторов (150 л. с.), 2—[illegible] мотора в ход; 3—крыло; 4—лодочный корпус; 5—сидение пилота; 6—[illegible] для пропуска в кабину носилок с больным; 8—откидное сиденье; 9—[illegible] 10—[illegible] кожа для больного (таких две); 11—электрич. [illegible] 12—[illegible] 13—[illegible] 14—[illegible] 15—дестиллированная вода постоянной температуры; 16—[illegible] 17—[illegible] фельдшера; 18—фонарь. Авио-лодки такого-же [illegible] оборудованы для [illegible] жирского сообщения.

Наконец, в категории спортивных самолетов надо различать следующие конструкции: а) дорожные самолеты, одноместные или двухместные, годные для тренировки и для туризма; б) гоночные самолеты—для выполнения особых спортивных заданий в погоне за скоростью хода, быстротой подъема и т. д.; в) маломощные авиетки — тип, явившийся развитием безмоторных самолетов.

В создании и усовершенствовании дорожных самолетов сыграла большую роль Германия, которой было запрещено сначала применение моторов свыше 60 л. с. Современные машины такого рода имеют моторы от 20 до 100 л. с., при скорости хода от 100 до 175 *км*. Таковы, напр., германские конструкции „Альбатрос“ (1 м.—30 л. с., 2 м.—75 л. с. и 2 м.—100 л. с.), металлические монопланы Юнкерса и LFG (2 м.—80 л.с.), биплан Дитрих (2 м.—80 л.с.), моноплан Удет (1 м.—60 л. с.), или французские бипланы Кодрон (2 м.—70 л. с.), Анрио (2 м.—80 л. с.), Потез (2 м.—70 л. с.) и монопланы Девуатин (1 м.—30 л. с.). Особый интерес представляют еще малые двухмоторные самолеты (двухместные): французский Монж, с 2 моторами Анзани по 35 л. с., и немецкая машина Мерседес-Даймлер, взявшая первый приз в Круговом перелете 1925 г. (моторы по 22 л. с.).

Близко к ним подходят сейчас и авиетки, которые начали с установки мотоциклетных моторов на безмоторники („планеры“), но с этой ничтожной мощности от 3 до 6 л. с. перешли затем тоже к моторам около 20—25 л. с. Значение самолетов этой категории заключается в том, что при большой экономичности они широко популяризируют дело и дают хорошую практику для летчиков-любителей, числящихся в резерве воздушного флота.

Особо нужно сказать еще два слова про конструкции гидро-аэропланов.

С увеличением размеров, гидро-самолеты стали получать преимущественно лодочную конструкцию, как более

Рис. [illegible] Металлический гидросамолет Рорбах „под парусами“. Прототип будущего воздушного [illegible] „Пирата моря“, способного базироваться в пристанях подобно [illegible] судам. Паруса и дополнительный мотор с водным винтом дают таким большим машинам свободу действий в случае вынужденного спуска.

удовлетворяющую и в лётном отношении, и по мореходным качествам. Таким образом, создался тип многомоторной авио-лодки, предпочтительно металлической, как корабля

открытого моря; придание ему дополнительного мотора с водным винтом или парусов для передвижения по воде при вынужденном спуске—делает это судно еще более самостоятельным. (Такими самолетами особенно занимается Америка).

Но наряду с этим сохранились и поплавковые конструкции; это те самолеты средней мощности, в коих предусмотрена замена колес поплавками (таковы, например, Юнкерсы, Фарманы и др.). Интересна конструкция Рорбаха и Дорнира, где, помимо лодочного корпуса, при нем есть еще небольшие плоские поплавки, которые в самолете „Дорнир-Валь" примкнуты к лодке непосредственно (на таких самолетах Амундсен совершил в 1925 г. экспедицию к сев. полюсу). Интересна и другая мысль французского инженера Левассёра применять для морской службы такие колесные самолеты, у которых нижнее укороченное крыло (как плоский поплавок) и весь корпус непроницаемы для воды.

*** Парящее летание. Современные безмоторники.**

Те исследователи, которые сооружали и испытывали первые планеры, подготавливая почву для аэроплана, добивались осуществления не только простого планирования (выше это уподоблялось скатыванию с горы), но и парения, т.-е. летания без потери высоты и даже с выигрышем высоты, за счет использования разных воздушных течений. Не касаясь сущности этого весьма сложного и крайне интересного явления[1]), надо сказать лишь, что оно обусловливается обычно тем, что атмосферные течения в известной обстановке часто имеют восходящее направление. Вертикальная составляющая силы такого

[1]) Вопросы этого рода изложены автором настоящих строк в небольшой книжке „Безмоторное летание" 196 стр., 30 рис., Научное издательство)

ветра (при ее разложении по закону параллелограмма сил) может не только уравнять величину снижения планера, но иногда даже ее превзойти; в результате летательный аппарат, неизменно снижаясь относительно воздуха, может двигаться относительно земли не только горизонтально, но даже с набором высоты. Это и есть парение или парусный лёт,—явления, столь хорошо всем известные из наблюдений над птицами.

О. Лилиенталю и бр. Райт удавалось иногда добиваться парящих полетов, поднимаясь выше точки взлета. Но их последователи, увлеченные задачей построить скорее планер с мотором (т.-е. аэроплан), практически парением не интересовались. И только один О. Райт не оставил первоначальных опытов, а, усовершенствовав свой планер, продолжал на нем упражняться, и в 1911 г., в Китти Гаук, добился прекрасного парящего полета в течение 9 м. с секундами. Однако, дальше в том же направлении не работали и бр. Райт, и дело это замерло почти на десять лет.

Вновь воскресили его бескровные победители Франции в воздухе перед самой мировой войной,—немцы. Поверженная в прах обескровливающими ее условиями Версальского мирного договора, лишенная—в частности—воздушного флота и низвергнутая с небес на землю, Германия нашла выход и применение для тех ее внутренних сил, которые не могли забыть авиацию, не могли расстаться с работой в воздухе, а стремились всеми своими помыслами продолжать лётную практику и совершенствоваться в авио-технике. Демобилизованные военные летчики и студенческая молодежь, руководимая своими профессорами,—вот те немцы, которые при сильно стесненной возможности пользоваться в авиации моторами, вспомнив о своем соотечественнике Лилиенталe, начали учиться летать без моторов, только на одних крыльях.

Начав с простейших планеров и с простых планирующих „скатываний", германские авио-кружки (при технических Вузах) стали вырабатывать более совершенные конструкции, в соответствии с новыми методами в аэропланостроении, и понемногу поставили дело на совершенно твердую почву.

Начиная с 1920 г. все „планеристы" стали ежегодно съезжаться в Рёнской долине, у подошвы горы Вассеркруппе, где происходили наиболее интересные для того времени испытания новых машин и состязания в воздухе. В 1920 г. „безмоторник"[1]) Аахенского авио-технического кружка побил рекорд О. Райта, а в следующем году его побил другой моноплан Высшего Технического Училища в Ганновере, который вышел рекордным победителем в Рёнских состязаниях 1922 г., совершив непрерывный полет в течение 3 ч. 10 м.

Правда, и здесь были жертвы, но ведь в авиации вообще нет таких достижений, которые не были бы оплачены кровью... В 1920 г., испытывая Дармштадтскую конструкцию, погиб при поломке крыла инженер Лёсль, опытный пилот довоенного времени. А в следующем году сложил голову один из военных „асов", имевший 18 побед в воздушных боях на фронте, летчик Лейч, испытывавший оригинальный бесхвостый моноплан „Вельтензеглер": катастрофа произошла тоже от поломки крыльев...

Однако, германские успехи 1922 г. были настолько очевидны и убедительны, что безмоторное летание не могло не приобрести тем самым всех прав гражданства. Отрицательная критика и ирония соседей сменились положительными отзывами и неизбежными подражаниями. Французы и англичане с 1922 г. стали тоже готовиться к без-

[1]) Общеупотребительное название планер не выражает собой всей сущности той безмоторной летательной машины, которая имеет назначением парить. Поэтому мы применяем условно другое название.

моторным конкурсам. Появились еще новые конструкции, рекорды стали расти, и основной рекорд - продолжительность полета без спуска уже в самом начале 1923 г. потерял общий интерес, так как в течение трех дней два французских летчика налетали в разных местах свыше, чем по 8 часов (Манеройль, позднее убившийся,—8 ч. 05 м. в Шербурге и Барбо в Бискре—8 ч. 36 м.; в 1924 г. рекорд этот взяли опять немцы—летчик Шульц налетом 8 ч. 42 м.). Интересно отметить еще, что тогда же в начале 1923 г. французский лейтенант Торэ сумел впервые долго парить на обычном аэроплане (конструкция Анрио - 14) с совершенно выключенным мотором. Это явно показало, насколько сильны в известных условиях местности восходящие воздушные токи...

Что касается до конструкций современных безмоторников, то в этом отношении их можно разбить на три главные группы: 1) балансирные, 2) жесткокрылые и 3) переменнокрылые самолеты.

Балансирные безмоторники — это собственно простые планеры, пригодные только для кратковременного подлётывания и спусков с возвышенных точек. Здесь пилот размещается обычно не сидя, а в подвешенном состоянии, и управляет аппаратом, перемещая центр тяжести уклонениями своего тела. Наиболее дешевые и легкие (вес от 15 до 40 *кг*), эти планеры обладают очень небольшой поверхностной нагрузкой (от 4 до 6 *кг* на 1 $м^2$) и потому способны взлетать при слабых ветрах. Вследствие простоты как самой конструкции, так и в обслуживании, балансирные планеры широко применяются для учебных целей. По роду крыльев это обычно бипланы.

Жесткокрылые безмоторники воспроизводят своей конструкцией преимущественно существующие аэропланы с жесткой системой несущих поверхностей. Эта категория наиболее распространенная, и в ней можно выделить несколько видов по другим признакам.

Свободнонесущие имеют крылья без всяких наружных креплений (растяжки, расчалки, подкосы и т. п.);

Рис. 56. Безмоторный самолет „Москвич" с толстыми крыльями

это преимущественно монопланы с толстыми крыльями.

Расчаленные или решетчатые — преимущественно бипланы со стойками или моноплачы с гибкими креплениями (тросы, проволока) сверху и снизу (см. рис. 57).

Рис. 57. Безмоторный двухместный самолет конструкции Гоккера

Подкосные — с жесткими креплениями крыльев снизу.

Наиболее характерными являются монопланы, с большим обычно размахом толстых крыльев (11 - 16 м).

Рис. 58. Безмоторный самолет с толстыми свободнонесущими крыльями „Гехеймрат" (Дармштадтского О-ва в Германии

свободнонесущих или с небольшими подкосами. Таковы классические безмоторники Ганноверского О-ва „Вампир" и „Консул", Дармштадтской организации „Гехеймрат", „Гриф", „Мартенс", русский „Москвич", Ленинградского завода „Красный Летчик", украинской организации

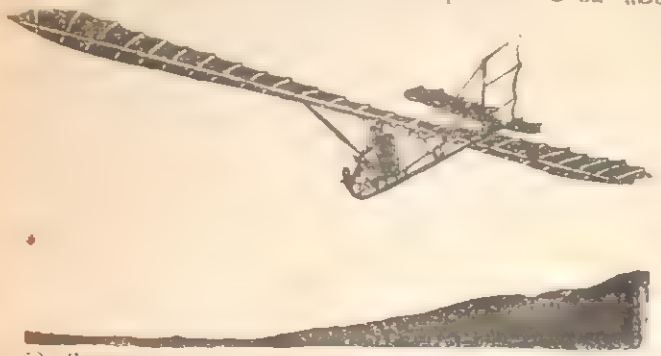


Рис. 59. Гибкокрылый безмоторный самолет конструкции Гирт-Мессершмидт (в крыле только один лонжерон, вокруг коего оно легко вращается

в Киеве „Кпир и др. Монопланы эти обладают чаще большой поверхностной нагрузкой и выдерживают поэтому ветры значительной силы; они имеют сейчас самое широкое распространение (см. рис: 56 и 58).

К безмоторникам переменно-крылым отнесем условно все те конструкции, которые, стремясь добиться большего приспособления аппарата к переменным условиям вечно волнующейся атмосферы, отказываются от жестких крыльев или изменяют обычную аэропланную конструкцию, создавая иные органы для лучшей управляемости.

Из существующих безмоторников такого рода наибольших успехов добились те, в которых были применены крылья с переменным углом встречи, что легко позволяет изменять в воздухе режим полета. Тот же эффект получается автоматически у крыльев гибких и эластичных, которые могут сами принимать положение, наиболее выгодное в каждый данный момент в зависимости от воздействия ветров. Такой смешанный принцип, являющийся развитием Райтовского способа перекашивания крыльев, был применен впервые немецкими инженерами Гарт и Мессершмидт еще в 1914—16 г.г., а в 1921 г. дал очень хорошие результаты сравнительно со всеми другими безмоторниками того времени. Во Франции прекрасно зарекомендовал себя моноплан Девуатин, с крыльями толстыми впереди, но гибкими сзади. В 1924 г. блестящих результатов с подобным же самолетом достиг еще летчик Шульц, который годом позднее поставил новый рекорд продолжительности парящего летания на состязаниях в СССР, около Коктебэля.

Еще можно причислить к переменно-крылым безмоторникам такие конструкции, которые в поисках возможностей лучшего использования воздушных течений делают крупные отступления от установившегося типа

самолета с мотором. К таковым конструкциям можно отнести, например, английский самолет Пейра (две одинаковых монопланных поверхности, одна за другой, с подвижной задней частью во всю длину в каждом крыле), бесхвостый моноплан на подобие немецкого „Вельтензегера", с большими подвижными надкрылками, играющими роль всех рулей, и русскую „Параболу"—сплошное монопланное крыло без всяких других основных частей конструкции, с рулями высоты и поворота на задней кромке.

Правда, последние самолеты имеют свои недостатки, и лётные качества их в известных отношениях еще достаточно не выявлены, но их нельзя обойти молчанием, так как по существу они преследуют правильно осознанную задачу: создать конструкцию, специально приспособленную для наилучшего использования при парении всех течений и волнений атмосферы. Жесткокрылые безмоторники—это те же аэропланы, с которых лишь сняты моторы. И они не могут по существу, при всех своих прекрасных лётных качествах, хорошо приспосабливаться к парению в самых различных атмосферных условиях, где требуется бесконечно разнообразить режим полета, никогда не теряя „свой поток", улавливая малейший „порывчик", чтобы карабкаться вверх на накатывающуюся волну, и располагая возможностью сразу производить быстрые маневры для наилучшего лавирования.

Аэропланные жесткие крылья слишком неподатливы для всего этого, и настоящие парусные безмоторники должны обладать какой-то другой конструкцией крыльев. Вопрос этот сам по себе весьма труден, так как при разрешении его неизбежно приходится считаться с ослаблением прочности конструкции (большинство смертельных катастроф с „планерами" имеет причиной недостаточную прочность их). Но тем не менее это единственно правильный путь для будущего.

В заключение два слова о роли и значении современного безмоторного летания.

Простой планерный спорт и его дальнейшее развитие—парусный лёт—являются прекрасным и наиболее дешевым средством для ознакомления с воздухом вообще, с атмосферными условиями, со всей обстановкой в лету, с управлением в воздухе и т. д. И в этом отношении безмоторное летание имеет одинаковую ценность и для новичков-учлётов, и для опытных пилотов, и для авиоконструкторов, желающих проверить в воздухе свою летательную машину или в целом, или в отдельных частях. Но самостоятельного практического применения безмоторные самолеты пока, конечно, не имеют, так как те места, где они могут летать, узко ограничены еще наличием благоприятной атмосферной обстановки, зависящей от топографических условий (в холмах, в горах или на берегу моря).

Что же касается дальнейших перспектив, то вряд ли можно сомневаться в том, что со временем именно парусные самолеты низведут авиацию с высоких небес пониже к земле, поближе к широким массам, сделав ее много доступнее для всех, даже более доступной, чем в наши дни мотоциклетка. Это уже начали делать современные авиетки, а будущие авио-парусники, возможно тоже с небольшим моторчиком, доведут дело до конца.

* Современные геликоптеры и ортоптеры

Головокружительные успехи аэропланов в героическую эпоху их развития, а затем и мировая война, отвлекли временно общее внимание от работ над геликоптерами. Но после заключения целого ряда политических мирных договоров, когда каждое государство в Западной Европе стало усиленно измышлять новые средства для войны, изобретатели в авиации вспомнили былых соперников аэропла-

нов, пытавшихся конкурировать с ними в первых годах XX века, и тогда то снова появились геликоптеры, и уже более совершенные, чем Бреге и П. Корню.

Застрельщиками в этом деле выступили главные победители: Франция и Англия. Первая повела свои работы открыто, как то было и с аэропланами, а вторая, взирая с опасением на сильный воздушный флот Франции, облекла свои работы полной тайной, рассчитывая создать под шумок такое оружие, равного которому не было бы даже у ее ближайшего союзника.

Пользуясь субсидиями военного ведомства, во Франции первых успехов добились в 1921 г. геликоптеры

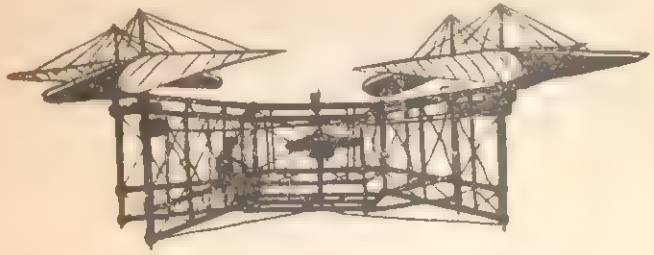


Рис. 60. Геликоптер французского инженера Эмишен

французского инженера Эмишен и испанского изобретателя Пескара.

Эмишен построил сперва аппарат с двумя геликоптерными винтами по концам продольной рамы, который он хотел испытывать, подвесив к специальному аэростату. Но затем он соорудил другой геликоптер, с четырьмя широкими двухлопастными винтами по концам крестообразной формы, в центре которой были установлены вращающийся мотор Рон (сперва в 120 л. с., а потом в 180 л. с.) и еще жироскоп: мотор вращает винты, а гироскоп обеспечивает устойчивость. Еще один винт для

горизонтальной тяги и четыое малых винта для маневрирования завершают все устройство, как видно, довольно сложное. Все же этот геликоптер совершил несколько удачных взлетов, отрываясь от земли на несколько минут на высоту до 2—2½ метров. За полет по замкнутому кругу геликоптер Эмишена получил премию французского правительства в 40,000 франков (см. рис. 60).

В другом геликоптере, Пескара, образцом для лопастей пропеллера послужили крылья аэроплана (см. рис. 61)

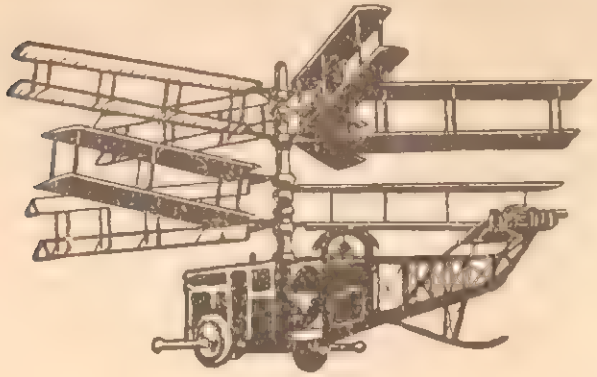


Рис. 61. Геликоптер испанского изобретателя Пескара (два пятилопастных винта).

Здесь два пяти-лопастных пропеллера, один над другим, при чем каждая лопасть представляет из себя бипланное крыло аэроплана, с тремя рядами стоек и с диагональными растяжками в каждом из них. Оба винта вращаются от мотора в 180 л. с. и в разные стороны,—этим взаимно уничтожается обратная реакция каждого винта. Горизонтальное перемещение достигается уклонением лопастей, а вертикальное—увеличением угла их встречи. При большой площади всех лопастей

(40 кв метров) можно рассчитывать, что с остановкой мотора этот геликоптер будет в состоянии парашютировать или планировать, делая мягкую посадку (практически это еще не проделано). Этот геликоптер, испытывавшийся втечение 1923 и 1924 г. г., тоже совершил несколько удачных полетов, оставаясь в воздухе до 10 м. и достигая высоты до 4-х метров.

На 1925 г. во Франции было установлено несколько призов за достижения геликоптеров, в том числе сумма в 25.000 франков за достижение высоты в 25 метров. Тем временем появилась еще одна французская геликоптерная конструкция, весьма оригинальная.

Сотрудники Пескара, инженеры Геллезен и Кан, разрабатывают машину с одним громадным двулопастным пропеллером, приводящимся в движение не вращением вала, на котором он сидит, а самостоятельно—работой двух моторов (по 70 л. с.), установленных посредине каждой лопасти, на передних их ребрах (атакующих). Каждый мотор вращает свой маленький винт (они обращены, конечно, в разные стороны), и весь большой пропеллер-крыло приходит во вращение подобно карусели, приводимой в движение мускульной силой людей. Первые испытания этого геликоптера дали удовлетворительные результаты,—машина оказалась способной оторваться от земли.

Успехи английской геликоптерной конструкции, Бреннана, держатся в секрете. Известно лишь, что английское правительство, затратив на это дело с 1919 г. в течение пяти лет свыше 45.000 фунтов стерлингов (свыше 400.000 руб.), одно время придавало ему весьма крупное значение,—настолько даже, что в 1923 г., в ожидании результатов работы, задерживались заказы на военные аэропланы.

Под влиянием радужных надежд на скорые и крупные достижения геликоптеров, английское воздушное

министерство объявило в том же году большой международный конкурс геликоптеров, на что была ассигнована крупная сумма в 50.000 фунтов стерлингов. Для участников конкурса были поставлены такие серьезные условия: достижение высоты в 2.000 футов (600 метров), полет в течение получаса по заданному маршруту, с известным стоянием в заданной точке, достижение горизонтальной скорости около 100 *км* в час, спуск с остановленным мотором с высоты в 500 фут. и т. д. Этот конкурс должен был состояться зимой 1924 25 гг., но вследствие явной неподготовленности к этим условиям, его отложили.

Помимо Франции и Англии, в этом направлении работает еще Америка. Здесь известны конструкции некоего Берлинера и б. нашего Ленинградского профессора Б. А Ботезат. Первый из этих геликоптеров имеет вид аэроплана, у которого крылья заменены двумя геликоптерными винтами (весь корпус с хвостом и шасси взят целиком от аэроплана); эта машина отрывалась при испытаниях 1922 г. на высоту до 6 метров, давая собственную горизонтальную скорость до 30 *км* в час. А геликоптер Ботезата, сооруженный на средства правительства С.-А Соединенных Штатов, делал взлеты до 2-х минут, поднимая даже двух людей (полный вес 1.700 *кг*), но от продолжения этой работы все-же почему-то отказались (конструкция Ботезата схожа с Эмишеновской—четыре шестилопастных винта по концам крестообразной фермы)

Надо сказать, что секрет создания практически годного геликоптера слагается из решения трех основных задач:

1) сооружение винтов, обладающих достаточной прочностью и достаточной подъемной силой, чтобы увлекать вверх самую машину и ее нагрузку;

2) достижение устойчивости в воздухе—поперечной, продольной и пути;

3) обеспечение возможности совершить плавный спуск и посадку, если в воздухе прекратится работа мотора.

Работы послевоенного периода разрешили частично, а может быть и целиком, только первую задачу. Благодаря применению более прочных материалов, и вследствие более правильного познания теории воздушных винтов и лучшей разработки их конструирования, геликоптеры последнего времени оказались способными отрываться от земли и даже передвигаться при штиле на минимальной высоте.

Но многочисленные вопросы устойчивого положения в воздухе еще совершенно не разрешены,—к этому еще только подходят. Тем менее сделано в разрешении третьей задачи—обеспечить надежное возвращение на землю при остановке мотора. И эти последние два вопроса—далеко не простые, а требуют долгой и кропотливой работы. Как уже давно дознано, оторваться от земли всеми возможными к тому способами несравненно легче, чем обеспечить себе устойчивое положение в воздухе и, в особенности, безопасный спуск.

Вопросы устойчивости для геликоптеров требуют самостоятельного разрешения, потому что приемы, применяемые в современных аэропланах, здесь целиком использованы быть не могут: там все действие органов рассчитано на горизонтальное передвижение со скоростью примерно в 100—150 *км* и не ниже 60 *км* в час, а здесь горизонтальная скорость может быть минимальная и даже равная нулю (машина висит в одной точке).

То-же и в вопросе обеспечения спуска при остановке мотора: аэроплан, лишенный тяги мотора, великолепно планирует, а геликоптер при отсутствии несущих поверхностей планировать отнюдь не может. И практически еще вовсе не выяснено, насколько окажутся способными тормозить падение аппарата наши геликоптерные винты,

если остановится мотор, чтобы тем обеспечить надежную посадку на землю. Возможно, что для этого придется создавать специально поддерживающие или парашютирующие поверхности [1]).

Не смотря, однако, на все эти затруднения в настоящем, нельзя сомневаться в том, что преодоление их не представит ничего невозможного в будущем. Современные аэропланы при всех их высоких лётных качествах все же не разрешают задачу воздушной навигации в полной мере: они не могут делать взлет или посадку при крутой траектории (не говоря уже о вертикали), как не могут и стоять неподвижно в одной точке (относительно воздуха). А для геликоптеров, по существу их конструкции, это вполне возможно. Помимо улучшения в маневрировании, такие дополнительные лётные качества сулят известные выгоды и в оборудовании низовых воздушных баз: аэродромы, посадочные площадки и иные места для взлета и спуска (напр. на морских судах и всяких стесненных пространствах) могут быть много теснее и без ограничивающих сейчас „подходов". Ввиду этого будущие воздушные корабли геликоптерного типа имеют все данные для развития и существования, независимо от теперешних аэропланов.

* * *

Что касается летательных машин с бьющими крыльями (ортоптеры и орнитоптеры) [2]), то в этом направлении со

[1]) Летательные машины смешанного типа,—по принципу аэроплана и геликоптера,—именуются геликопланами. Они имеют некоторые перспективы.

[2]) Ортоптер—летательная машина с крыльями, бьющими вертикально вверх и вниз.

Орнитоптер—имеет крылья, хлопающие подобно птичьим, с загребанием воздуха по сторонам, винтообразно.

времени мировой войны тоже ведутся кое-какие работы. Добившись успехов с моделями (бельгиец Жилье, немец Рейфенштейн), эти работы внесли некоторые существенные поправки в те теоретические расчетные методы, которые применялись к аппаратам такого рода раньше. Поэтому явилась надежда, что увеличение размеров летающих моделей—ортоптеров, может быть доведено до норм, достаточных для подъема и человека.

Однако, все-же трудно думать, что летательные машины такого рода могут играть в будущем большую роль, так как при трудности технического осуществления больших подвижных крыльев они вряд-ли окажутся достаточно надежными.

*** Последние достижения авиации.**

Пользуясь прежним приемом, укажем прежде всего те перемены, которые произошли за семь лет после войны в состоянии главных рекордов (имеются в виду только аэропланы).

Рекорд высоты, выражавшийся в 1917 г. цифрой 7.700 метров от земли, был поднят в сентябре 1918 г. американцем Шредер до 8.800 *м*, а 1 января 1919 г.—англичанином Ланг—до 9.300 *м*. В дальнейшем разыгралась ожесточенная борьба между американцами и французами. Француз Жан Казаль на моноплане Ньюпор 14 июля того же года достиг 9.500 *м*, а американцы Шредер и Мак-Реди последовательно в 1920 и 1921 гг. 10.000 *м*, 10.300 *м* и 10.500 *м*. Но в 1923 и 1924 гг. французы Сади Лекуэнт и Каллизе залезли еще много выше: первый—на 11.145 *м*, а второй—на 12.066 *м*. Надо сказать, что последняя высота находится уже в пределах тропосферы,—высшей части нашей атмосферы, где плотность воздуха не составляет и одной пятой от плот-

ности у земли и где царит почти постоянная температура 52—60° мороза.

Скорость полета сильно увеличивали последовательно тоже американцы, серьезно занявшиеся авио-спортом, вперегонку с французами. В 1920 г. Сади Лекуэнт последовательно установил такие рекорды: 276 *км*, 297 *км* и 317 *км* в час, а в следующем году, после вмешательства еще одного итальянца,—в 336 *км* в час. В следующие два года рекорды перешли к двум американцам (399 и 428 *км*), но в конце 1924 г. окончательным рекордсменом остался все же француз Бенне, давший на моноплане Фербуа с мотором в 550 лош. сил скорость в 448 *км* в час.

Продолжительность полета без спуска была легко доведена до полутора суток, при оспаривании рекорда на самолете с двумя пилотами, работающими посменно. 16—17 апреля 1924 г. американцы Мак-Рэди и Эдди Келли налетали непрерывно 36 час. 05 м., а через полгода другие американцы—Смит и Рихтер—даже 37 час. 15 мин. Но всех их через год побили французы: Купэ и Друэн налетали на фармане почти 38 часов (без 50 секунд), а 7—8 августа 1925 г. тот же Друэн вместе с летчиком Ландри поставили рекорд длительности в 45 час. 12 мин.

Здесь надо отметить только, что в рекорде Смита и Рихтера полет был совершен с пополнением бензина в воздухе: другой самолет такой-же конструкции несколько раз доставлял им бензин с земли, делая переливание из бака в бак в лету с помощью длинного шланга (второй самолет летал при том, конечно, строго над первым).

Тот авио-туризм, который развился из спорта до войны, теперь раскинулся еще шире. Самолеты потянулись за пределы материков; после проливов и морей надо было одолевать океаны. Вот те перелеты, которые наиболее примечательны.

В мае 1919 г. американский лейтенант Рид совершил первый перелет через Атлантический океан. Поднявшись с конечного мыса острова Ньюфаундлэнд, он летел непрерывно 15 ч. 18 м. до одного из Азорских островов, откуда после перерыва переправился в Лиссабон. За 11 дней нахождения в пути, он покрыл в 26 часов дистанцию в 4.400 *км* (в среднем за сутки 400 *км* при средней лётной скорости в 170 *км*). Перелет был совершен в двух-моторной авио-лодке.

Месяцем позднее через Атлантику перелетел второй аэроплан: английские летчики, капитан Алькок и Броун переправились с острова Ньюфаундлэнд непосредственно в Ирландию, безо всякой промежуточной остановки. Перелет был совершен на обычном самолете с колесами и продолжался 16 час. 12 мин.

В последующие годы длинные воздушные путешествия происходили преимущественно тоже между материками, но через меньшие водные пространства, и вообще в тех районах, где нет удобного низового сообщения (главным образом в колониях). Перелеты над сушей тоже стремились добиться иногда наибольшей дистанции без спуска. Таков, например, перелет американских рекордсменов Мак Рэди и Эдди Келли из Нью-Йорка в Калифорнию (на одном самолете),—совершенный в начале мая 1923 г.; здесь было покрыто 4.500 *км* в 26 час. 50 мин. Однако, такого рода путешествия, при всей их выгоде в скорости (путевая скорость около 170 *км* в час и 4.000 *км* в сутки), крайне невыгодны экономически, так как почти вся полезная нагрузка выполняется одним бензином, а коммерческая нагрузка низводится до нуля. Поэтому представляет интерес путешествие других американских рекордсменов, Смита и Рихтера, которые в сентябре того же 1923 г. совершили перелет свыше 2.000 *км* из Канады в Мексику (в течение 12¼ час.), три раза пополняясь

бензином в лету, в заранее обусловленных местах своего маршрута.

По историческому значению должно быть отмеченным первое кругосветное путешествие по воздуху.

Для совершения его, ранней весной 1924 года было снаряжено две экспедиции: американская—из 4 бипланов „Дуглас" с моторами Либерти в 400 л. с. (у самолетов колеса легко сменялись поплавками—по потребности), и английская—в лице амфибии завода Виккерс, с мотором в 450 л. с. Для обеих экспедиций были сделаны широкие приготовления по заранее составленному и тщательно разработанному маршруту, с ассигнованием крупных сумм со стороны правительства С.-А. Соединенных Штатов и частной английской организации. Кроме того, было еще несколько отдельных попыток со стороны португальских, французских, аргентинских и др. летчиков.

Однако, большинство предпринятых перелетов окончилось неудачно. Даже английская экспедиция, начав дело весьма успешно, оставила путешествие, не дойдя и полпути. И только американцы, за выбытием одного самолета, успешно преодолели весь маршрут, но на это им понадобилось почти пол года—175 дней. В итоге они покрыли дистанцию около 44.000 *км*, находясь фактически в воздухе в течение 66 дней, — несколько более 350 часов; это дает в среднем: путевую скорость около 250 *км* в сутки, на каждый этап — около 670 *км*, и лётную скорость—около 122 *км* в час.

С этим групповым перелетом интересно сравнить результаты другого длинного путешествия, — правда, вдвое меньшего по дистанции, — совершенного тем же летом 1924 г. французским лейтенантом Пельтье-Дуази на одиночном военном самолете (биплан Бреге-XIX, 400 л. с.) из Парижа в Токио. Путь шел по маршруту на Константинополь, Багдад, Бушир (Персия), Карачи (Индия), Бан

кок (Сиам), Сайгон, Кантон и Шанхай. Весь маршрут составляет 20.750 *км*; покрыт он был в 47 дней, при 20 этапах. В среднем путевая скорость оказалась несколько больше 440 *км* в сутки, при длине каждого этапа—несколько более 1.000 *км*. При этом, однако, Пельтье-Дуази добрался до конечного пункта на другом самолете, так как его первая машина была разбита при посадке в Шанхае (правда, не по вине летчика).

За невозможностью перечислить все крупные перелеты этих лет, несмотря на весь их интерес, укажем еще только на русскую воздушную экспедицию летом 1925 г.

Шесть самолетов, в числе коих было два пассажирских Юнкерса F-13, два биплана русской постройки (типа DH-9) с моторами Либерти в 400 л. с. (тоже построенные в СССР), один биплан в 260 л. с. и один оригинальный русский моноплан АК-1 в 170 л. с.,—весь этот разнотипный отряд выполнил путешествие Москва—Пекин (6.500 км.) в 34 дня. Крупные трудности пути,—сибирские тундры, Саянские горы, крайне тяжелый по метеорологическим условиям район Байкальского озера и, наконец, пустыня Гоби (в Монголии), — все эти препятствия были успешно одолены всеми участниками, и только в 200 *км* от конца один из Юнкерсов выбыл из строя. В итоге перелет этот дал среднюю путевую скорость около 200 *км* в сутки и лётную скорость—около 120 *км* в час, при средней длине этапа в 500 *км*. Несколько меньшее значение этих цифр сравнительно с предыдущими перелетами объясняется большим составом экспедиции, особыми ее задачами в пути и разнотипностью материальной части.

* * *

Само собою, однако, разумеется, что наиболее существенные и глубокие завоевания авиации послевоенного

периода лежат не в этих отдельных достижениях. Отмеченные рекорды, перелеты и экспедиции являются лишь вехами, которыми никогда не останавливающийся прогресс размечает свой путь во времени. Это только пробные опыты, подготовка для будущих практических применений. Главное же, чего добилась современная авиация сейчас,—это внедрение ее во все почти области культурной жизни, с полными правами нового технического средства, имеющего крупное значение, как самостоятельное, так и в применении ко многим другим отраслям техники.

Создание во многих странах самостоятельных ведомств по воздушным делам (как, например, воздушное министерство в Англии), красноречивее всего говорит о том серьезном значении, которое имеет современная авиация. Не менее характерно и то материальное содействие, которое оказывалось и оказывается теперь правительствами всех стран гражданской авиации, при организовании частных предприятий для сооружения и эксплоатации воздушных путей или для аэро-фото-съемки.

Широкая сеть воздушных линий, существующая сейчас в Европе и в Америке, постоянно совершенствуется в своем оборудовании станциями и разного рода путевыми сооружениями (всякое низовое оборудование играет весьма крупную роль), и воздушный транспорт,—в особенности же воздушная почта,—занимает сейчас довольно почетное место среди средств сообщения иного рода. Достаточно сказать, что к 1925 году общая протяженность воздушных путей в Европе, Средней Азии и в северных Африканских колониях составляла около 30.000 *км* (из этого числа около 5.000 *км* в СССР), при чем в содержании всех воздушных линий было занято 32 отдельных предприятия (из них в СССР—4). А помимо работы этих организованных воздушных линий, в Западной Европе и в Америке совершается много спорадических воздушных рейсов—по любому заказанному маршруту. Так в срочных случаях путешествуют „экспрессами" крупные деловые люди, правительственные курьеры или журналисты и фотографы, командируемые своими редакциями. Так же делают экстренные перевозки денег, разных крупных документов, ценных товаров... И так же многочисленные туристы совершают непродолжительные воздушные прогулки.

Не менее важную и ответственную работу, хотя и при много меньшем масштабе, производит воздушная фотосъемка, выполняющая крупные работы по составлению планов местности, и даже с нанесением рельефов, в сроки несравнимо более короткие, чем это возможно прежними наземными методами (в 5—10 раз скорее). В работах землеустроительных, лесоустроительных и градоустроительных, в исследованиях географических, геологических, топографических и гидрографических, при изысканиях новых железнодорожных путей, при выяснении фарватеров разных водоемов, при обследовании русел разных рек,—во всех подобных случаях применение воздушной съемки дает выгоду не только во времени, но и в денежных средствах, оказываясь при этом вполне достаточной по точности даже и для сложных инженерных работ. Аэрофото-съемочные предприятия Франции и особенно Германии, производят обширные работы, начиная от съемки колоссальных районов в колониях (напр., вся область разлива р. Нила, десятки тысяч квадратных километров в дельтах рек Миссисипи и Ориноко, почти все Марокко и т. д.), и кончая съемкой мелких городов (не говоря о столицах) и даже отдельных хуторов, ферм и заводов.

Наконец, авиация имеет применение в сельском хозяйстве и в промыслах. Борьба с вредителями путем распыления ядовитых веществ, в полях, в лесах, в местах гнездования и залежи, напр., саранчи, является важной

подмогой сельско-хозяйственному делу, сберегая большой процент насаждений или урожая (такие работы производятся сейчас и в СССР). Равно помогает планомерная воздушная служба по охране лесов от пожаров, а иногда и борьба с ними (это дело особенно хорошо поставлено в Америке с 1919 г.). Отдельные дозорные самолеты оказывают большое содействие на морских промыслах, выслеживая рыбу, ходящую стаями, и крупного зверя (тюлени, киты).

Есть случаи применения дозорных самолетов в службе таможенной, для борьбы с воздушной контрабандой (это относится к Америке, где предметом крайне выгодной контрабанды является запрещенный в стране спирт), и аналогично в службе полицейской. Еще широко пользуются авиацией для целей агитации, рекламы и кино-съемки: разбрасывание листовок и летучек, световая реклама на крыльях или светящиеся надписи на небе, выписываемые самим самолетом, и множество виденных всеми кино-картин со съемкой в воздухе,—включительно до труднейших акробатических номеров,—**все это лучше** всего свидетельствует о том, насколько глубоко внедрилась **авиация в повседневную практическую жизнь.**

Вместо заключения.

Обще-культурное значение авиации *).

Задолго до того, как завоевание воздуха стало действительностью, некоторые смелые умы рисовали те перспективы, которые оно должно было открыть человечеству. Можно восстановить исторически много таких утопий, которые впервые обрели почву, благодаря удаче братьев Монгольфье. С поразительной иногда дальновидностью некоторые мечтатели предвидели все то, что и теперь еще не осуществлено, но что стало для нас уже непреложным в близком будущем. Сама по себе проблема механического полета решена вполне: авиация внедрилась прочно в нашем сознании и, рисуя себе все дальнейшие последствия завоевания атмосферы, мы отнюдь не предаемся праздной игре воображения, а только правильно оцениваем развитие, совершающееся на наших глазах.

Когда думали о покорении воздуха еще до разрешения проблемы летания, то с этим неизменно связывали представления о „новой, повышенной форме нашего бытия". В чем же, — спросим теперь, — заключается эта повышенная форма?

Прежде всего, оперируя в той стихии, с которой человек соприкасается решительно на всех точках поверх-

*) Немецкий текст этого подзаголовка переработан и дополнен. *Ред.*

ности всего земного шара, авиация является первым наиболее универсальным средством. Тогда как другие технические средства сообщения, — как, например, автомобилизм, или водный транспорт, не говоря уже о железных дорогах, — стеснены в своем применении довольно узкими условиями, и не только географическими, но и топографическими (или гидрографическими) и культурными, — авиация универсальна: пользоваться лётными средствами можно всюду и везде. Универсальны и сами воздушные пути: в техническом отношении они доступны для всех и почти нигде не имеют препятствий (относительными препятствиями являются лишь высокие горы). Поэтому, владея воздухом, человек всегда в состоянии дойти до любых пунктов поверхности земного шара, которые до сего времени недоступны из-за отсутствия к ним путей.

Вместе с тем воздушная сфера иного порядка по своей протяженности, чем наша жизнь на поверхности: там три полных измерения, а в нашей обычной жизни было, собственно, только два измерения, так как в направлении высоты наше сознание работало только в очень узких пределах. С переходом из плоскости в пространство, и сознание наше должно, так сказать, „окубироваться" т.-е. приобрести много более расширенные или, в буквальном смысле слова,—повышенные формы.

Затем, как средство передвижения, авиация сильно повысила скорости, достигнутые всеми другими путями. Летание извечно служило символом наибольшей быстроты, и это же значение оно сохраняет и теперь. В настоящее время „нормальной" является скорость передвижения в воздухе от 150 до 200 *км* в в час, но она будет еще сильно увеличиваться (достигнутый рекорд 448 *км*). А скорость передвижения оказывает влияние на весь темп жизни; от быстрой смены впечатлений быстрее работает мысль,

быстрее реагируют чувства, острее, утонченнее и чувствительнее делается весь человеческий организм.

Имея повсюду готовое полотно пути, не зная препятствий и границ, авиация является наилучшим средством скорого сообщения в мировом масштабе; она делается, таким образом, мощным орудием общения народов. Всякое усовершенствование средств сообщения неизменно вело к сближению человечества, и последняя ступень технического развития не может оказаться исключением из этого закона.

Окрыляя всю культуру, авиация является мощным рычагом прогресса: она сметает все условные различия и перегородки как в международных отношениях, так и в социальной жизни, подобно тому, как уже сейчас, пренебрегая границами, связала все государства единой сетью воздушных линий.

Задача настоящего времени заключается в том, чтобы научить людей пользоваться авиацией в соответствии с ее природой и назначением. История учит нас, что часто технические завоевания становились источником великих бедствий, когда человек не обладал для пользования ими необходимыми нравственными силами. Война так усовершенствовала авиацию, что она переросла первоначальные военные цели и стала благотворным фактором культурного будущего.

Все технические завоевания оказывают глубочайшее влияние на нашу духовную жизнь. От совершенства музыкальных инструментов зависит наше художественное восприятие, от рода строительных материалов—облик наших построек. Люди, сжившиеся с летанием, будут иначе оценивать все явления жизни. Это будут свободные, гордые люди, привыкшие спокойно взирать с головокружительной высоты, умеющие „смотреть вдаль", способные быстро видеть и быстро действовать.

К этим повышенным формам человеческого бытия и ведет нас авиация, оказывая содействие восхождению человечества на высшие ступени культурной человечности...

Мы пишем в 1940 году. На большой аэростанции в Берлине стоят самолеты-экспрессы, поддерживающие скорое сообщение с главными городами в Америке, в Африке и в Азии. Эти воздушные колоссы столь же похожи на первые исполинские самолеты 1918 года, как последние на маленькие аэропланы Райта и Блерио в 1909 году. Громадный корпус такого самолета-колосса построен из дуралюминия. Он непроницаем для воздуха и выдерживает любое давление. В нем расположены моторные установки в 3.000 лошадиных сил и, кроме того, салон и каюты для пассажиров. По обеим сторонам кораблеобразного корпуса мощно раскинулись два крыла, тоже дуралюминиевые.

Через раскрытые двери большого американского самолета вносят багаж и почту. К десяти часам утра появляются пассажиры. В три четверти одиннадцатого на исполинской машине раздаются первые электрические звонки. За пять минут до одиннадцати часов раздается второй сигнал и слышится команда: „Провожающих просят выйти". Ровно в одиннадцать — третий и последний сигнал. Люди убирают блестящие алюминиевые лестницы. Двери закрываются, и плотно прилегающая резиновая обшивка делает их непроницаемыми для наружного воздуха. Четыре пропеллера, приведенные в действие электрическим способом, начинают крутиться и все быстрее и быстрее рассекают воздух.

Машина бежит по гладкой поверхности аэродрома 50 метров. Потом она поднимается над землей и легко и красиво несется в голубую высь. Скорость гигантской

птицы небольшая: около 55 метров в секунду, т.-е. 200 километров в час. Но при этом машина все время поднимается выше и выше.

В передней каюте стоят два пассажира: один—старый много облетанный, уже раз двадцать совершавший путешествия через Атлантический океан, а другой помоложе он предпринял эту поездку в первый раз и немного побаивается воздушной болезни. Через целлулоидовое окно, толщиною в один сантиметр, они смотрят на постепенно опускающийся под ними ландшафт. В то время, как корабль держит курс прямо к западу, они обозревают плоскую равнину, расстилающуюся к северу. Там на горизонте появляется блестящая полоса моря. Старик бросает взгляд на стенной барометр, который имеет сообщение с наружным воздухом.

— Мы в пути всего лишь пять минут, а поднялись уже на 3.000 метров,—пробормотал он.—Вон уже блестит Балтийское море. Поглядите-ка еще раз хорошенько на эту водичку, прежде чем распрощаться с Европой.

Молодой пассажир опустился в легкое плетеное кресло. Взгляд его, не отрываясь, следит за ландшафтом внизу, который развернулся, как географическая карта. Края ландшафта постепенно загибаются кверху, так что все приобретает вид котловины.

Вот уже 7.000 метров высоты, — говорит старик.

— Тут уже должен бы обнаружиться недостаток воздуха,—замечает молодой.

— Должен бы—прерывает его старик. Вы живете в середине XX столетия, а как будто не имеете никакого представления о тех приспособлениях, которыми снабжены воздушные корабли. Конечно, воздух на высоте становится более редким. Это не особенно приятно для человеческих легких, так как, начиная с 5000 метров, появляется неприятная горная болезнь... Но это еще

гораздо неприятнее для мотора: он должен, ведь, сам себе высасывать воздух для горения. В этом заключалось 25 лет тому назад главное несчастие: мотор в 200 лошадиных сил, т.-е. такой мотор, который давал 200 лошадиных сил у поверхности земли, на высоте 5000 метров едва достигает мощности в 75 лошадиных сил. Причина

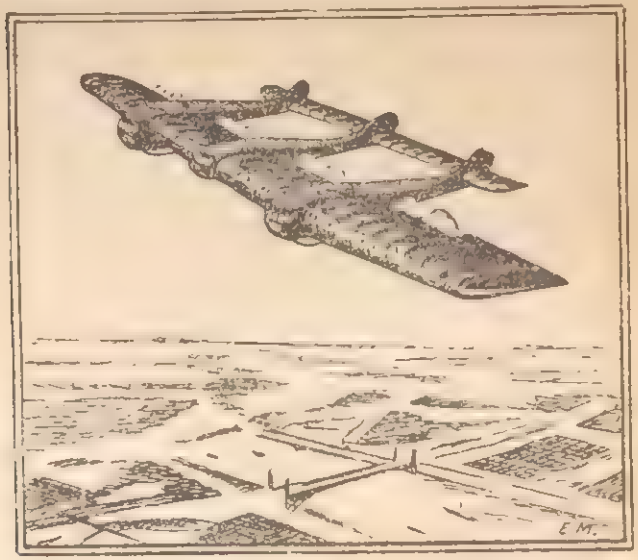


Рис. 62. Гигантский самолет будущего. Проект Луи Бреге. Как видно на рисунке, самолет имеет восемь винто-моторных групп. Пассажиры I класса размещены в головных выступлениях, а II класса—в самом крыле.

этому ясна. Когда мотор получает воздух из пространства, где давление равно только полу-атмосфере, то он не может, как при нормальном давлении, сжать эту воздушную смесь до 6—7 атмосфер, а сжимает ее лишь до 3-х. В зависимости от этого понижается и его мощность. Поэтому, с 1918 года моторы самолетов снабжаются для

больших высот особыми насосами. Эти насосы, независимо от мотора, сами высасывали воздух и сжимали его в специальном резервуаре, но так, что давление всегда равнялось одной атмосфере. Мотор брал воздух из этого резервуара и, таким образом, сохранял свою постоянную мощность и количество оборотов, независимо от высоты.

— А-а... начинаю понимать,—прервал молодой пассажир, но старик знаком попросил его замолчать.

— Так было когда-то,—продолжал он.—Теперь мы поступаем иначе. Резервуар для сжатого воздуха разросся и превратился в тело всего летательного аппарата. Большие насосы непрерывно накачивают разреженный наружный воздух в корпус корабля, так что в нем постоянно имеется нормальное давление в одну атмосферу. Отсюда моторы и черпают нужный им воздух, а остатки ненужных газов выбрасывают в пространство. Из этой атмосферы берем и мы воздух, необходимый нашим легким.

Старик вынул из кармана своего жилета анероид и сравнил его со стрелкою стенного барометра.

— Посмотрите, мы летим теперь на высоте 15 километров, наружный барометр показывает 200 *мм* давления ртутного столба, а мой карманный показывает здесь в помещении 760 *мм*.

— Но к чему такая высота?—спросил молодой.

— Но это же понятно: ради уменьшения сопротивления воздуха. Мы летим сейчас со скоростью, по крайней мере, 400 *км* в час и с нашими 3000 сил, на наиболее благоприятной высоте в 22 километра, мы достигнем скорости в 600 километров в час. Выше подниматься не рекомендуется, так как там процентное содержание кислорода в атмосфере резко понижается. На эту же высоту рассчитана и работа пропеллеров, которые делаются с подвижными лопастями, переставляемыми по мере изме-

нения высоты; да и несущие поверхности рассчитаны только на высоту в 25 километров. И кроме того, на еще больших высотах, пожалуй, могут свалиться на голову разные неприятные предметы. Вы же знаете, что из межпланетного пространства постоянно падает на землю всякая всячина и падает с немалой скоростью. Атмосфера — буфер, предохраняющий нас от обстрела. Но на высоте 80 километров эти посетители мирового пространства несутся в воздухе со скоростью движения планет, и не поздоровится тому, кто с ними встретится без прикрытия. Поэтому мы не поднимаемся выше 25 *км*... Теперь мы летим 600 километров в час. От Берлина до Нью-Йорка 6000 *км*. Как раз 10 часов пути. Но один час мы выгадываем при движении с востока на запад, благодаря астрономической разнице во времени. Значит, мы спустимся сегодня в Нью-Йорке в 9 часов вечера. Мы с вами еще успеем попасть в оперу, если предварительно пообедаем здесь на борту...

Пока длился этот разговор, воздушный корабль давно уже оставил позади материк Европы. На высоте 22-х километров он несся в воздухе, точно ракета. Солнце только коснулось западного горизонта, когда сквозь туман и дым пассажиры завидели очертание американского берега.

Часы били девять. Мягким планирующим спуском машина подходила к американскому аэродрому, села и остановилась затем неподвижно.

Атлантический воздушный экспресс еще раз совершил по расписанию свой рейс. Явление обыденное для 1940 года, но романтически-фантастическое для эпохи за 20 лет до того.

АЛФАВИТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ ИМЕН И НАЗВАНИЙ.

А.

Авери—44.
Авиатик—129, 149, 164.
„Авион"—63—65.
Авро—165, 191.
Адер, Клеман—63—66, 76.
АК-1—225, 253.
Александров—225
Алехнович, Г. В.—155.
„Альбатрос"—129, 149, 150, 164, 165, 174, 176, 178, 188, 190, 191, 232
Алькок—251.
Амундсен—234.
Анзани—107, 123, 141, 167, 232
Анрио—221, 232, 237.
Ансальдо—191, 221.
„Антуанетт"—112, 113, 118, 124, 141.
АНТ-2—226
Аншютц, Оттомар—17—19, 108.
Аргус—130, 154, 156, 166, 204.
Ариэль—119.
Арчдакон 39, 44, 91, 98, 100.
Астра—161, 162, 166
„Аэродром"—58.
Авромарин—222, 228.
„Аэронавт"—73.

Б.

Баккиль—8.
Балдуэн—114.
Барбо—237.
Бауман—193, 201.
Бачари 144
Беделль—143.
Бем—149.
Бенне 250.
Бенц—130, 166, 183.
Бидер 144.
Блерио, Луи—39, 44, 102—109, 113, 118, 132—133, 152, 166, 191.
Блерио (самолеты) — 102 — 107, 120—123, 126, 134—136, 142—146, 151, 152, 156, 163, 177, 221, 256
„Большевик"—218, 253.
Бомон—135—136, 160.
Бонье—145
Борель—133, 134, 139, 143.
Ботезат, Г. А.—246.
Бреге, Луи—118, 137, 216, 243, 259
Бреге (самолеты) — 161, 162, 171, 174, 216, 221, 228, 252.
Бреге-Рише—71.
Брендежон-де-Мулинэ—140, 144, 149, 152
Бреннан—245.
„Бристоль"—165, 191, 221.
Броун—251.
Брюкман—201.
Бухнер—165.
Бьенвеню—48, 71.
Бэлль, Грэхэм—114.

В.

Валентайн—135.
Валлин 69.
„Вампир"—239.
Васильев. А. А.—136.
Вахтер, Шарль—124.
Ведрин, Жюль—132, 133, 135, 139, 141, 142, 145, 172.
Вейман—132, 137, 160.
Вельс, Франс—25. 108—111, 127.
Вельтензеглер—236, 241.
Видар—135.
Виккерс—252.
Винмален—133.
Винчида-Леонардо—7, 8, 11.
Вольфмюллер—29, 30.
Вуазен, Габриэль и Шарль—39, 44, 92—96, 113, 136.
Вуазен (самолеты)—92—96, 114, 120—122, 162, 163, 171, 174, 177.
Вуйа, Троян—113.

Г.

Гааз—120.
Гаммель—143.
Гарграв—см. Харграв.
Гарлан 129.
Гарро, Роланд—123, 135, 142—145, 152, 172.
Гарт-Мессершмидт—239, 240.
Гастамбид—112.
Гедеке—129.
Геликоплан—248.
Геликоптер—11, 48, 66, 71, 72, 242—248.
Геллезен—245.
Генрих Прусский—148, 160.
Генсон—46—47, 74.
Геринг—38, 44.
Гёрто—172.
Гехеймрат 239.
Гинемер—172.
Гирт, Гельмут—127, 129, 143, 152, 193.
„Гном"—95, 120—123, 131, 135, 138, 142, 151, 162, 166, 172, 185.
Голиаф—227.
„Голубь"—127, 148 (см. Таубе).
Гордон-Беннет—118, 131—132, 137, 141, 145.
„Гота"—164, 184.
Гофман—59, 63, 97.
Гошо 49.
Граде—98, 125.
Григорович, А. П.—164, 222, 223.
Грин—165.
„Гриф"—239.
Грооф—8, 23, 42.
Грэс, Сесиль—133.
Гупи—114, 139.
Гут, Фриц—129.
Гюйо, Альбер—118, 144.

Д.

Даймлер, Готлиб—77, 130, 183.
Девуатин—221, 232, 240.
„Девятка"—164.
Деген, Яков—8.
Дейч-де-ла-Мёрт—98.
Делагранж, Леон—95, 101, 118, 123.
Делэн 172.
Демуазелль—125.
Депердюссен—135, 141, 144, 152, 161, 163, 177, 186.
Дитрих—232.
Докур—143, 144, 145.
Донне-Левек—161, 164.
Доран—184.
Дорм—172.
Дорнер—129.
Дорнир—193, 201—204, 216, 226, 227, 228, 234.
Друэн—250.
Дуглас—252.
Дюмон—см. Сантос-Дюмон.
Дюфо (братья)—158.

Е.

Ельрих—149.

Ж.

Жанин—164.
Жильбер—144.
Жилье—249.
„Жироплан"—71.
Жуковский, Н. Е.—43.

И.

Ильнер—127, 144.
„Илья Муромец"—151, 152—156, 165, 204—205.
Ингольд—149.
Испано-Суиза—174.

К.

Казаль, Жан—249.
Казим, Абуль—42.
Калеп—166.
Каллизо—249.
Кан—245.
„Канар"—157, 158, 159.
Капрони—165, 171, 185, 221.
Карачевец—42.
Каспар—159.
Катамаран—158.
Катерс 114, 126.
Келли, Эдди—250, 251.
Кёртинг—167.
Кёртисс—114, 115, 118, 132, 156, 157, 158, 160, 161, 165, 166, 191—192, 222.
Клеман-Баяр—144, 163, 177.
„Кит"—188.
Клерже—142, 166, 177.
Коди—114, 135.
Кодрон—162, 171, 174, 185, 228, 232.
Колломб—68—69.
„Кондор"—164.
Корню, Поль—71, 243.
„Консул"—239.
„Кпир"—240.
„Красный летчик"—239.
Кресс, Вильгельм—25, 50, 59—63, 66, 68, 70.
Купв—250.
Кэлли, Джордж—42, 73, 74.

Л.

Лавров—155.
Лайч—159.
Ламбер, Карль—43, 118.
Ланг—249.
Лангер—149.
Ланглей—см. Лэнгли.
Ланделль—72, 73.
Ландман—149.
Латам, Губерт—112, 118.
Латенэр—228.
Лафон—124.
Леблан—123, 134.
Леблон—118, 123.
Ле-Бри—15—16.
Левавассёр—112, 113,
Левассёр—214.
Левек—160, 164.
Леганьё—118, 129, 143, 145.
Лейч—236.
Лекуэнт, Сади—249, 250
Лёнинг—223.
Леонардо да-Винчи—см. Винчи.
Лёсль—236.
Лессепс—132.
Лестаж—69.
Летор—144.
Летюр—42.
Лефебр—119.
Либерти—175, 218, 252, 253.
Лилиенталь, Отто—16, 18—22, 23—27, 32, 33, 38, 39, 40, 42, 43, 72, 108, 235.
Линнекогель—149.
Линфильд—52.
Лиоре-Оливье—226, 231.
Лонуа—71.
Лоррен-Дитрих—174.
Лэнгли—33, 58, 59, 61, 63, 66, 189.

М.

М-5, М-9—164, 223.
Майбах—193, 202.
Мак Реди—249, 250, 251.
Максим, Хайрем—53—57, 63, 66, 76.
Манеройль—237.
Манжен—112.
Марс—129, 164.
Мартенс—239.
Марэй—33.
Меервейн—42.
Мерседес—130, 166, 201, 232.

Мессершмидт — см. Гарт.
Мишлэн, Говет—124.
Мишлэн (призы)—88, 118, 123, 131, 132.
Мой—51.
Молон—118.
Монж—232.
Моран, Леон—123, 133, 135, 139.
Моран (самолеты)—133—135, 138 140, 142—145, 152, 163, 172.
„Москвич"—238, 239.
Муйяр—33, 42.
„Муромец"—см. „Илья Муромец".
Мэнли—58—59.

Н.

Надар, Феликс—72.
Нестеров—146.
„Нулли Секундус"—114.
Ньюпор, Эдуард—136.
Ньюпор (самолеты)—120, 130, 132, 137, 138, 146, 152, 161, 163, 172, 177, 191, 249.
Нэпир—175.

О.

Оберурзель—166.
Обрэн—134.
Одемар—143, 144.
Оливье—42.
Олислагер—118, 123.
Орнитоптер, Ортоптер — 66, 248—249.
Отто—130.

П.

Пакар—167.
Парабола—241.
Парасоль—163.
Пауктон—11.
Пегу—123, 145—146.
Пейрэ—241.
Пельтье-Дуази—252—253.
Пено, Альфонс—47—50, 53, 68, 119.
Перейон—144.
Пескара—244.
Пильчер—27, 38, 43.
Пишэнкур—68.
„Планофор"—48.
Пола—124.
Полан, Луи—118, 132, 133, 160.
Поммри (приз)—142—145, 199.
Понтон-д'Амекур—72, 73.
Потез—221, 232.
Прандтль—215.
Прево, Марсель—144, 145.
Пулэ—149.
Пурпр, Марк—145.

Р.

Раевский, А. Е.—155.
Райт, Вильбур и Орвилль—8, 31, 32—38, 44, 80—90, 94, 96, 100—101, 114, 116, 118, 119, 132, 166, 235, 236.
Райт (самолеты)—81—87, 93, 118, 119, 132, 256.
Рейфенштейн—249.
Рено—143, 152, 160.
Рено (моторы)—142, 174.
Реп—113.
Рейснер—98.
Рид—251.
Рихтгофен—192.
Рихтер—250, 251.
Роланд—188, 190, 191.
Роллье—120.
Роллье-Ройс—175.
Рон—142, 163, 166, 174, 191, 243.
Рорбах—216, 233, 234.
Ружье—118, 126.
Румплер, Эдмунд—110—111.
Румплер-Таубе (самолеты) — 29, 110, 111, 127—128, 143, 164, 165, 176, 181, 182, 188, 191.
„Русский Витязь"—154, 155, 195.

С.

Савойя—222.
Сальмсон—162, 167, 171,
Сандерваль—42, 53.
Сантос-Дюмон, Альберто — 44, 90—92, 96, 118, 125.
Сегэн (братья)—142.
Сельфридж—88, 89.
Сенбим—175.
Сикорский, И. И.—152—157, 165, 195, 200, 204—205.
Сименс-Шукерт—200—201, 204.
Смит—250, 251.
Сольнье—139.
Соммер, Рожер—100, 118, 122.
Сопвич—133, 143, 156.
Сопвич (самолеты)—151, 152, 165, 172, 187, 192.
Спа—165.
Спад—152, 172, 173, 191, 221, 226.
„Стрекоза"—125.
Стрингфелло—47, 51.
Сулакидзев—14.
Сюпермарин—222.
Сюркуф—113.

Т.

Табюто—132.
Тампль—47.
Татэн, Виктор—50, 68.
Таубе—111, 127, 128, 130, 150, 164, 165.
Тиссандье—118.
Торэ—237.
„Триада"—159, 160.
Туполев, А. Н.—216.

У.

Уайт, Грэхэм—132.
Удет—225, 232.
Урсинус—182—184.
Уэнгем—47.

Ф.

Фабр, Анри—157.
„Фавн"—222.
Фарман, Анри—39, 92—96, 99, 100, 118, 121, 136, 166.
Фарман, Морис—39, 122, 132, 143, 152, 159, 177.
Фарман (самолеты)—120—122, 132, 133, 156, 159, 161, 162, 171, 174, 176, 177, 221, 227, 228, 234.
Фербер, Фердинанд—5, 39, 40, 43, 44, 98, 111, 112.
Фербуа—250
Фери—222.
Фиат—165.
Филиппс—52.
Фокке-Вульф—225.
Фоккер—152, 172.
Фоккер (самолеты)—172, 174, 187, 188, 191, 192, 221, 226, 227, 238.
Фолльмёллер—109, 127.
Фонк—172.
Фурни—132.

Х.

Хавилэнд—171, 172, 221, 226, 227, 229 (см. DH).
Харгрэв—50, 51, 90.
Хэндли-Пэдж—205, 221, 228.

Ц.

Цанония 28, 109, 127.
Цеппелин—192, 193, 197, 202, 204.
Цеппелин-Штаакен—193, 196 (см. „Штаакен").

Ч.

Черная Гроза—14.

Ш.

Шава, Жео—133.
Шанют, Октав—31—33, 38, 43, 44, 111.
Шлегель—152.
Шмидт, Поль—162.
Шнейдер—152.
Шорт—165.
Шредер—249.
„Штаакен"—194—198, 201, 202.
Штенцель—68.
Штёффлер—149, 152.
Штурмфогель—129.
Шульц—240.

Э.

Эйлер, Август—126, 166, 176, 187.
Эйффель—212.
Элан—132.

Эллегаммер—96—97.
Эмишен—243, 244.
Эол—64.
Эсно-Пельтри, Робер—113.
Этрих, Иго—28 110, 111.
Этрих (самолеты)—29, 127, 128, 164.

Ю.

Юнкерс, Гуго—98, 191, 206—210. 215, 216.
Юнкерс (самолеты) — 191, 206, 208—209, 215, 216, 222, 224, 226, 227, 230, 232, 234, 253.

Я.

Янковский—136.
Ято—97.

* * *

„A"—164. 176.
"AEG" - 164, 201.
„AGO"—(Otto)—129.
„B"—176, 180.
„C" - 171, 178—180, 184.
CAMS—222.
„D" 188, 189.
„DFW"—129, 164, 197—199, 222.
DH - 172, 226, 227, 229.
Dr—192.
FBA—152, 164, 222.
„G" - 171, 180.
LFG—164.
LVG—164, 184.
R—171, 192.
RAF—165.
S—226.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Стр.

Предисловие 3

ГЛАВА I. Летание без механических двигателей . 7

Летание с помощью мускульной силы.—Планирование и парящий лет.—Чему научили аисты. - Опыты Отто Лилиенталя. — Последователи Лилиенталя. - Работы проф. О. Шанют. — Братья Райт. — Французская планерная школа.—Общий характер развития планерного летания.

ГЛАВА II. Предшественники современных самолетов 45

Первые проекты аэропланов и летающие модели.—Аэропланы, опередившие свой век (Максим, Лэнгли).—Работы В. Кресса и Гофмана.—Авион Адера.—Орнитоптеры и геликоптеры.—Кому еще обязана авиация.

ГЛАВА III. Первые аэропланы 75

Как и когда созрел аэроплан.—Первый аэроплан бр. Райт. Первые успехи во Франции. — Шаг за шагом.—Прыжок за прыжком. Полет за полетом. — Успехи Луи Блерио.—Авио-конструкция Вельс-Этрих.—Еще о первых авио-работниках.

ГЛАВА IV. Прогресс авиации до лета 1914 года . 116

Первые французские самолеты и их первые соревнования.—Авио-спорт.—Состязания и перелеты. Французские конструкции 1910 - 12 г.г.—Авио-туризм.—Опыты Пегу. „Акробатизм".—Наступление и победы германской авиации.—Новая английская конструкция. Русские богатыри. Зарождение и развитие гидро-авиации.—Состязание авиации в 1914 г.

Стр.

ГЛАВА V. Развитие во время мировой войны . . 168

Общий характер развития авиации. — Первые самолеты на германском фронте. — Первые двухмоторные самолеты. — Создание истребителей. — Исполинские многомоторные самолеты. — Многомоторные авио-лодки. — Крупные самолеты вне Германии. — Конструкция проф. Юнкерс.

ГЛАВА VI. Эволюция послевоенного периода . . . 211

Достижения в механике летания. — Обеспечение лучшей тягой. — Разные типы современных аэропланов. — Парящее летание. — Современные безмоторники. — Современные геликоптеры и ортоптеры. — Последние достижения авиации. — Мы пишем в 1940 году.

Вместо заключения 257

Общекультурное значение авиации.

Алфавитный указатель имен и названий 265

ИНСТИТУТ ... Ц. А. И.